Verhandlungen
des
Naturwissenschaftlichen Vereins
IN KARLSRUHE

28. Band. 1921/1922.

KARLSRUHE i. B.
Druck der G. Braunschen Hofbuchdruckerei
1922.



Verhandlungen
des
Naturwissenschaftlichen Vereins
IN KARLSRUHE

28. Band. 1921/1922.

KARLSRUHE i. B.
Druck der G. Braunschen Hofbuchdruckerei
1922.

Inhaltsverzeichnis.

Berichte.

Abhandlungen.

Bericht

über die

Vereinstätigkeit vom 29. April 1921 bis 1. April 1922.

Vom 1. Schriftführer Prof. Dr. M. Auerbach.

Die wissenschaftliche Tätigkeit des Vereins im verflossenen Geschäftsjahr war eine sehr rege und abwechslungsreiche. In 16 Sitzungen wurden von den vortragenden Mitgliedern Themata aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften behandelt und dann noch in sich anschließenden, angeregten Aussprachen durchgesprochen; außerdem fand eine gemeinsame Sitzung mit dem Karlsruher Ärzteverein statt. Über den Inhalt der Vorträge gibt die Zusammenstellung derselben Auskunft.

Die meisten Sitzungen fanden im Vereinszimmer im Krokodil statt. Einige Versammlungen, die bisweilen Demonstrationen verlangten, mußten jedoch in Räumen der Techn. Hochschule und in den Lehrsälen der Goetheschule abgehalten werden. Der Hochschule, der Direktion der Goetheschule, sowie der Stadtverwaltung gebührt der Dank unseres Vereins, daß sie in entgegenkommendster Weise die Benutzung gestatteten.

Die Mitgliederzahl des Vereins hat sich im abgelaufenen Jahr wieder erfreulich gehoben. Es traten neu ein 24 Mitglieder, während wir durch Tod, Austritt, durch Wegzug usw. 6 Mitglieder, verloren so daß ein Zuwachs von 18 neuen Vereinsangehörigen zu verzeichnen ist.

Durch Tod verlor der Verein die Herren:

Hofrat Prof. Ordenstein und **Prof. Dr. A. Riffel.**

Beide Abgeschiedenen waren treue Vereinsangehörige, die ihr Interesse durch häufige Teilnahme an unseren Sitzungen bekundeten. Wir werden ihnen stets ein gutes Andenken bewahren.

Es war uns möglich, im Laufe des vergangenen Jahres den Band 27 der Verhandlungen abzuschließen und zur Verteilung

zu bringen. Damit ist hoffentlich der geordnete Gang in den Vereinsberichten wieder erreicht, und es ist uns möglich, die Verhandlungen wieder regelmäßig erscheinen zu lassen.

Das Bad. Ministerium des Kultus und Unterrichts überwies uns in dankenswerter Weise den Betrag von 10000 ℳ, der uns in den Stand setzt, den Band 28 der Verhandlungen sofort seiner Vollendung entgegenzuführen. Dem Ministerium sei hiermit der beste Dank des Vereins ausgesprochen, zugleich mit der Bitte, uns ähnliche Beiträge auch in den kommenden Jahren gewähren zu wollen, da bei den heutigen ungeheueren Kosten für Druck, Papier usw. nur auf diese Weise eine Fortführung unserer Verhandlungen möglich ist.

Des weiteren stellte das Ministerium für die Erdbebenstation des Vereins die Summe von 3000 ℳ zur Verfügung. Auch hierfür sprechen wir unseren verbindlichsten Dank aus.

Außer den wissenschaftlichen Sitzungen fanden vier Vorstandssitzungen statt, in denen die laufenden Vereinsgeschäfte durchgesprochen und erledigt wurden.

Wir lassen nun noch eine Aufzählung der abgehaltenen Sitzungen folgen, wobei wir bemerken, daß aus Raum- und Kostenersparnis im allgemeinen nur Datum, Name des Vortragenden und Titel des Vortrags angegeben werden. Auf Wunsch der Herren Vortragenden kann aber auch in Zukunft jeweils eine kurze Inhaltsangabe ihres Vortrags gebracht werden.

850. Sitzung. Freitag, den 13. Mai 1921, abends 8½ Uhr im Krokodil. Referat des Herrn Major Kilian, als Gast, über: die Bestrebungen der „Gesellschaft der Bad. Lichtspiele, für Schule und Volksbildung". Der Inhalt der Ausführungen war etwa der folgende:

Der Gedanke der Schaffung eines Lichtspieles für Schule und Volksbildung ist entstanden aus der Überzeugung, daß der verheerenden Wirkung der bisherigen Kinos entgegengearbeitet werden muß; da Abschaffung der Kinos unmöglich ist, wird Bekämpfung seiner Schäden durch Förderung guter und belehrender Filme als bester Weg betrachtet. Es handelt sich um eine Erziehungsfrage. Deshalb wird Einführung des Films als Unterrichtsmittel erstrebt. Schulmäßige Erziehung zum Genuß guter Filme soll den Geschmack heben, Ablehnung verderblicher bewirken. Nebenbei werden sich Laufbilder als vortreffliche Unter-

stützung des Unterrichts fast jeden Faches auswerten lassen. Das Kino zu einem Kulturfaktor zu machen, ist Aufgabe aller Gebildeten; dies ist nicht erreichbar durch Ablehnung, sondern nur durch Mithilfe zur Besserung in jeder Art. Gute Ansätze sind schon vorhanden in einer erheblichen Auswahl wertvoller Filme aus allen Gebieten; mehr und bessere müssen geschaffen werden.

Zur Unterstützung dieses Gedankens hat sich hier eine gemeinnützige G.m.b.H. gegründet unter Teilnahme aller Kreise.

An die Ausführungen schloß sich eine lebhafte Aussprache an, an der sich beteiligten die Herren: Kistner, Probst, Leininger, Roller, Mayer, Frentzen, Spuler, Lehmann, Kilian und Burger. Als Ergebnis kann festgehalten werden:

Die Beschaffung guter und belehrender Filme ist ganz allgemein zu begrüßen und ihre Verbreitung aus erzieherischen Gründen zu fördern. Über die Verwendnng des Films als Unterrichtsmittel im naturwissenschaftlichen Unterricht der Schulen sind überwiegend Bedenken geäußert worden. Angeregt wurde eine Fortsetzung der Aussprache nach Vorführung von Muster-Lehrfilmen.

851. Sitzung. Freitag, den 27. Mai 1921 im Hörsaal für Geologie der Techn. Hochschule. Vortrag des Herrn Oberstleutnant Boelcke über: Die Bedeutung der Fliegerbildnerei (mit Lichtbildern).

852. Sitzung. Freitag, den 10. Juni 1921 im Hörsaal für Geologie der Techn. Hochschule. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Paulcke über: Die Kunst des vorgeschichtlichen Menschen und ihre Beziehung zur modernen Kunst (mit Lichtbildern).

Donnerstag, 23. Juni 1921 im Hörsaal für Geologie der Techn. Hochschule, gemeinsame Sitzung mit dem Karlsruher Ärzteverein: Vortrag von Dr. Aigner: Wissenschaft und Occultismus.

853. Sitzung. Freitag, den 24. Juni 1921 im Krokodil. Vortrag von Herrn Prof. Dr. Leininger über: Ergebnisse der experimentellen Vererbungsforschung.

854. Sitzung. Freitag, den 8. Juli 1921 im Krokodil. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Ungerer über: Der biologische Artbegriff im Lichte der Variationsforschung.

855. Sitzung. Freitag, den 11. November im Krokodil. Vortrag des Herrn Custos Dr. Frentzen über: Der Stand unserer heutigen Kenntnisse über die Stammesgeschichte der Pflanzen, I. Teil (mit Lichtbildern).

856. Sitzung. Freitag, den 25. November 1921 im Krokodil. Vortrag des Herrn Custos Dr. Frentzen über: Der Stand unserer heutigen Kenntnisse über die Stammesgeschichte der Pflanzen, II. Teil (mit Lichtbildern).

857. Sitzung. Freitag, den 9. Dezember 1921 im Krokodil. Vortrag des Herrn Custos Prof. Dr. Freudenberg über: Die ältesten Menschenreste (mit Lichtbildern und Demonstrationen).

858. Sitzung. Freitag, den 13. Januar 1922 im Lehrsaal für Naturwissenschaften der Goetheschule. Vortrag von Herrn Dr. Spuler über: Physiologie der Farbenempfindungen.

859. Sitzung. Freitag, den 27. Januar 1922 im Lehrsaal für Physik der Goetheschule. Vortrag von Herrn Prof. Bühler über: Farbenlehre (mit Demonstrationen).

860. Sitzung. Freitag, den 10. Februar 1922 im Krokodil. Vortrag von Herrn Reg.-Rat Dr. Eichelberger über: Wesen und Ziele moderner Geographie.

861. Sitzung. Freitag, den 24. Februar 1922 im Krokodil. Vortrag von Herrn Prof. Dr. M. Auerbach über: Das Bodenseeplankton und sein Einfluß auf den Blaufelchenfang.

862. Sitzung. Freitag, den 10. März im Krokodil. Vortrag von Herrn Prof. Schmidt über: Mitteilungen über neue wichtige Hilfsmittel zum Photographieren.

863. Sitzung. Freitag, den 24. März 1922 im Lehrsaal für Naturwissenschaften der Goetheschule. Vortrag von Herrn Prof. Dr. Leutz über: Relativitätstheorie in höheren Lehranstalten?

864. Sitzung. Freitag, 12. Mai 1922 im Löwenrachen. Vortrag von Herrn Geh. Rat Dr. Doll über: Der Krankheitsbegriff und seine geschichtliche Entwicklung.

865. Sitzung. Freitag, 26. Mai 1922 im Krokodil. Vortrag von Herrn Dr. Carl über: Altern und Verjüngung.

866. Sitzung, zugleich Hauptversammlung. Freitag, 16. Juni 1922 im Krokodil. Anwesend 32 Mitglieder. 1. Der 1. Vorsitzende Dir. Burger erstattet den Vereinsbericht, sowie den Bericht der Erdbebenkommission und der Bibliothek. 2. Kassenbericht von Dir. Galette, nach dem Entlastung erteilt wurde. Es wurde eine Erhöhung des Beitrages auf M. 25.— beschlossen. 3. Wahl des Vorstandes: Als 1. Vorsitzender wurde Prof. Dr. Eitner gewählt, die andern Mitglieder des Vorstandes wurden wiedergewählt. 4. Vortrag von Prof. Dr. Schwarzmann über: Das Schwimmen. Schluß 11 Uhr.

Die Aufnahme und Katalogisierung der Bestände des Naturwissenschaftlichen Vereins in der Bibliothek der Technischen Hochschule ist bis auf einen kleinen Rest noch zu vergleichender Sonder-Abdrucke beendet. Von dem alten Bestand, der der Bibliothek 1913 übergeben wurde, wurden 4565 bibliographische Bände eingereiht, aus den folgenden Jahren 1914—1921 weitere 859 Bände, zusammen also 5424 Bände. Mit einer Reihe von Tauschvereinen ist der Umtausch von hier vorhandenen Doppelstücken gegen uns fehlende eingeleitet und ausgeführt. Dies wird auch noch fortgesetzt. Für die Kosten der Einbände wurden uns verschiedentlich besondere Mittel vom Ministerium zur Verfügung gestellt.

Dr. Schmidt.

Rechnungsführung
1921/22.

Einnahmen:

	M.	M.
Kassenvorrat	7 066.—	
Zinsen aus Wertpapieren	1 608.50	
Zinsen aus Konto-Korrent	287.65	
Beitrag der Landeshauptkasse für 1921 . .	300.—	
Zuschuß der Landeshauptkasse zu den Kosten der Drucklegung für die Veröffentlichungen	10 000.—	
Beitrag der Stadt Durlach zur Erdbebenstation	80.—	
Beitrag der Stadt Durlach für 1921/22 . .	80.—	
Beitrag des Herrn Dr. Frentzen hier zu den Druckkosten zu einer in dem nächsten Heft der Mitteilungen erscheinenden Abhandlung	800.—	
Zahlung der Braunschen Hofbuchdruckerei Gewinnanteile an den „Verhandlungen" in den Jahren 1913—1920	109.—	
Zahlung von der Bibliothek der Technischen Hochschule	50.—	
Mitgliederbeiträge	3 460.50	
Verloste Wertpapiere	1 500.—	
		25 341.65

Ausgaben:

	M.	M.
Gekaufte Wertpapiere	1 433.60	
Drucksachen, Gebühren, Porti	1 458.25	
Kosten für die Vertretung des Vereins bei der Hundertjahrfeier in Freiburg am 23. Juli 1921	97.—	
Zinsen aus dem Wagner-Vermächtnis an Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Lehmann	1 447 80	
		4 436.65
Kassenrest am 9. April 1922 . .		20.905.—

	M.	M.
Guthaben bei der Badischen Bank wie umstehend	20 905.—	
Das Vermögen am 9. April 1922 beträgt		
in Wertpapieren	33 382.73	
in bar	20 905.—	
		54 287.73
Das Vermögen betrug am 9. April 1921		39 752.20
mithin Zunahme		14 535.53

Die in dem vorliegenden Bericht erscheinende, nur vorübergehende Vermögenszunahme erklärt sich dadurch, daß von der Landeshauptkasse ein Zuschuß zu den Kosten der Drucklegung für die Veröffentlichungen von M. 10 000.— geleistet worden ist, während die Rechnung für die Drucklegung noch nicht eingegangen ist und also noch bezahlt werden muß.

Ferner kam dieses Jahr der Mitgliederbeitrag für 2 Jahre zum Einzug und für 1921/22 mit dem erhöhten Satz von M. 12.—. Durch den Krieg waren wir mit dem Einzug der Mitgliederbeiträge in Rückstand gekommen.

Bericht

über die

Erdbebenstationen Durlach und Freiburg für das Jahr 1921.

Auf der Station Durlach waren die beiden großen Mainkapendel mit geringen durch Ausbesserungen verursachte Unterbrechungen das ganze Jahr über in Betrieb. Die Leistungsfähigkeit dieser an sich guten Instrumente wird jedoch durch die große aus dem Innern des Turmbergs kommende Feuchtigkeit stark beeinträchtigt, auf welchen Umstand ich in meinen Berichten wiederholt hingewiesen habe. Die unausbleiblichen Folgen waren und sind vermehrte und stets teurer werdende Reparaturen, die sich auch auf die Stationsuhr und die übrigen Behelfsmittel erstrecken.

Eine gründliche Besserung scheint mir nur auf zwei Wegen möglich zu sein. Entweder müßten durch eine geeignete bauliche Behandlung der ganze Innenraum der Station einschließlich der Grube, in der die Instrumente stehen, in haltbarer Weise wasserdicht ausgekleidet und die Instrumente selbst mit einem Glaskasten umgeben werden, oder die ganze Station müßte von Durlach in die trockenen Kellerräume des Geodätischen Instituts verlegt werden. Größere Kosten entstehen in beiden Fällen. Die Belassung der Station in Durlach wird vielleicht von geologischer Seite vorgezogen werden, vom Standpunkt der Verwaltung und Unterhaltung aus wäre jedoch die Unterbringung der Station im Geodät. Institut weit vorteilhafter.

Auch der jetzt schon im Keller des Geodät. Instituts stehende kleine Mainkasche Seismograph war beständig in Betrieb und hat eine Reihe von schönen Aufzeichnungen geliefert. Diese und die Seismogramme der Station Durlach wurden in besonderen Fällen der s. Z. in Jena untergebrachten Hauptstation für Erdbebenforschung für ihre Untersuchungen und Veröffentlichungen leihweise überlassen.

Zur Uhrenvergleichung wurde wie bisher einmal wöchentlich die Zeit telegraphisch von der Landessternwarte auf dem Königstuhl zum Geodät. Institut und von hier nach Durlach übertragen. Den gesamten Zeitdienst sowie die Auswertung der Seismogramme besorgten Herr Obergeometer Merkel und Herr Geometer Herrmann, Assistent am Geodäd. Institut. Letzterer ist auch mit der Bedienung der Station Durlach im einzelnen betraut, worin er in dankenswerter Weise durch Herrn Stadtbaurat Schumacher in Durlach unterstützt wird.

Die mehrere Jahre in Straßburg verbliebenen Instrumente der Horizontalpendelstation Freiburg sind im Laufe des vorigen Sommers zurückgekommen und werden vorläufig im Geodät. Institut verwahrt. Einzelne Bestandteile sind jedoch direkt nach Jena gegangen, wo sie, früheren Abmachungen aus dem Jahre 1917 entsprechend, von der Hauptstation für Erdbebenforschung einer Umarbeitung unterzogen werden. An eine Wiedereinrichtung und an eine Wiederaufnahme des Betriebs der Horizontalpendelstation Freiburg, die früher im Schloßberg verhältnismäßig gut untergebracht war, ist bei den sehr geringen zur Verfügung stehenden Mitteln, die kaum zur notdürftigsten Unterhaltung der Station Durlach ausreichen, im Augenblick gar nicht zu denken. Es ist dies um so bedauerlicher, als nur wenige derartige Stationen bestanden, und nach dem Bericht des Zentralbureaus der internationalen Erdmessung für 1921 wegen zu hoher Kosten nunmehr auch die Horizontalpendelstation Freiberg i. S. endgültig eingegangen ist.

Dr. M. Näbauer.

Die Keuperflora Badens.

Von **Dr. K. Frentzen,** Karlsruhe.

Die Arbeit wurde ausgeführt mit Mitteln des mir im Juni 1918 vom akademischen Senat der Universität verliehenen Perlep-Stipendiums.

Die Darstellung der Keuperflora Badens, die ich im Folgenden gebe, soll eine Lücke in unserem Wissen über die vorweltlichen Verhältnisse unseres Laudes ausfüllen, auf die W. Deecke in seiner »Geologie von Baden« hinweist, wenn er schreibt: »Eine wohlumrissene Flora wie im oberen Bundsandstein hat sich (für den Keuper) bisher trotz der Funde bei Sinsheim nicht zusammenbringen lassen.«

Ich halte mich für verpflichtet, auch an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß mir die Durchführung dieser Arbeit nur möglich war infolge der Mittel, die mir durch Bewilligung des »PERLEP-STIPENDIUMS« von seiten des akademischen Senates der Universität Freiburg zur Verfügung standen. Sie erlaubten mir einerseits, zwecks Vornahme von Vergleichsstudien unsere größeren süddeutschen Sammlungen zu besuchen, andererseits ermöglichten sie mir, manche Fundstelle persönlich zu besichtigen und dort Aufsammlungen vorzunehmen.

Allen, die mich bei meiner Arbeit unterstützten, danke ich herzlichst, besonders den Herren: Geh. Rat Prof. Dr. W. DEECKE, Freiburg, Geh. Rat Prof. Dr. E. WÜLFING und Geh. Rat Prof. Dr. SALOMON, Heidelberg, Prof. Dr. W. PAULCKE und Prof. Dr. M. SCHWARZMANN, Karlsruhe, Direktor Prof. Dr. MARTIN SCHMIDT, Stuttgart und Geh. Rat Prof. Dr. J. BECKENKAMP, Würzburg.

Pflanzenvorkommen und Fundortsangaben in der Literatur.

Von den einzelnen Stufen des Keupers führen Pflanzenreste bei uns die untere, mittlere und obere Lettenkohle, gelegentlich die *Estherien*schichten des unteren Gipskeupers, der Schilfsandstein, sowie der Rhätsandstein und die Rättone.

Die Pflanzen der rhätischen Ablagerungen bleiben im folgenden unberücksichtigt. Wie eine neuerliche Untersuchung der kleinen

Normalprofil des badischen Keupers.

Abteilung	Stufe	Charakter	Mächtigkeit	
			Kraichgau	Südliches Baden
Unterer Keuper, Lettenkohle ku	ku_1	**Untere Lettenkohle:** Wechsellagerung gelbbrauner, dünn- bis dickschichtiger, mergelig kalkiger Dolomitbänke mit dunkeln, mergeligen Schiefertonen.		
	ku_2	**Mittlere Lettenkohle** (Lettenkohlensandstein): Mergelige, dunkle Schiefertone in Wechsellagerung mit dünnschichtigen Tonsandsteinen oder oft schnell auskeilenden, lokal zu dickbankigen Komplexen von mehreren Metern Mächtigkeit anschwellenden lichtgrauen oder bräunlichgrauen, feinkörnigen Sandsteinen.	ca. 40 m	ca. 1—8 m
	ku_3	**Obere Lettenkohle:** Wie ku_1 entwickelt, schließt nach oben mit dem marine Fossilien einschließenden, gelbbraunen Grenzdolomit.		
Mittlerer Keuper, bunter Keuper km	km_1	**Unterer Gipskeuper:** Bunte dolomitische Tone und weiche Mergel von in den unteren Lagen vorwiegend grauer bis blaugrauer, in den oberen Lagen rotbrauner bis violetter Farbe mit Gipsresiduen und einzelnen petrographisch abweichenden oder fossilführenden Bänken (Bleiglanzbank, *Corbula*bank, *Estherien*schichten u. *Anatinen*bank.	ca. 120 m	ca. 80 m
	km_2	**Schilfsandstein:** Sandige bunte Mergel, vielfach mit Einschaltungen, in ihrer Mächtigkeit schnell wechselnden, grünlich oder gelblich grauen, oft buntstreifigen oder geflammten echten Sandsteinen.	ca. 6—10 m	ca. 0—10 m
	km_3	**Rote Mergel** (Rote Wand-Schichten): Vorwiegend grellrote, grau- oder grüngebänderte dolomitische Tonmergel.	ca. 60 m	ca. 4—5 m
	km_4	**Steinmergelkeuper:** Bunte Mergel mit zahlreichen Steinmergel- oder Zellenkalkbänken. In der Mitte die oolithische Bank mit marinen Fossilien. Im südöstlichen Baden mit groben, arkoseartigen, hellen Sandsteinen (Stubensandstein) abschließend.	ca. 40 m	ca. 9—12 m
	km_5	**Knollenmergel:** Violette bis blaurote oder lawendelblaue Tonmergel mit knolligen Einlagerungen von gelblichem oder weißlichem Steinmergel.	ca. 20—25 m	ca. 6—15 m
Ob. Keuper Rät ko	ko_1	**Rhätsandstein:** Gelblichweiße, feinkörnige Sandsteine, lokal mit dünnen Tonoberlagen.	ca. 11—14 m	fehlt
	ko_2	**Rhätton:** Dunkelgraue, blätterige Schiefertone.		

Floren von Malsch, in der Langenbrücker Senke und von Adelshausen und Rappersweier bei Lörrach ergeben hat, gehören die Rhätpflanzen auch bei uns floristisch bereits der Juraformation an.

Stark zertrümmerte Pflanzenreste, sog. Häcksel, erfüllen gelegentlich schichtweise das Gestein. Sie haben im Bereiche der Lettenkohle da und dort zur Bildung dünner, mulmiger Kohlenflözchen Veranlassung gegeben. Wohlerhaltene Pflanzenreste haben sich dagegen sowohl in der Lettenkohle wie im Schilfsandstein in größerer Zahl uud Mannigfaltigkeit nur an wenigen Örtlichkeiten auffinden lassen. In der Literatur spielen besonders zwei Fundstellen — beidesmal handelt es sich um Unterkeuper — eine Rolle. PLATZ hat Pflanzen in Lettenkohlenschichten gesammelt, die zu Anfang der sechziger Jahre bei Herstellung des Eubigheimer Tunnels angeschnitten wurden. (Heute ist hier gar nichts mehr zu holen, da die Fundstelle zerfallen und überwachsen ist.) In einer Abhandlung: »Die Triasbildungen des Taubertales. Verh. d. nat. V. Karlsruhe, Bd. III 1866«, gibt genannter Autor eine Liste folgender Pflanzenfossilien:

Equisetum arenaceum JAEG.	*Danaeopsis marantacea* PRESL. (fertil)
Cyatheites pachyrhaetis SCHENK.	*Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH.
Taeniopteris angustifolia SCHENK.	*Araucarites thuringicus* BORNEMANN.

Etwas reichhaltiger ist die Liste, die BENECKE-COHEN in ihrer »Geognostischen Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Straßburg 1881« für die Lettenkohle des Kraichgaues (Schmollenmühle bei Sinsheim) geben. Es finden sich hier folgende Arten aufgeführt:

Equisetum arenaceum JAEG.	*Danaeopsis marantacea* HEER.
Calamites Meriani BRONGN.	*Chiropteris digitata* KURR.
Neuropteris remota PRESL.	*Pterophyllum longifolium* BRONGN.
Pecopteris Schoenleiniana BRONGN.	*Pterophyllum Blumi* SCHENK.

SCHENK nennt in seinen »Beiträgen zur Flora des Keupers und der rätischen Formation VII. Bericht naturf. Ges. z. Bamberg 1864« folgende Arten für die Lettenkohle von Sinsheim und Umgegend:

Equisetites arenaceus JAEG.	*Danaeopsis marantacea* HEER.
Calamites Meriani BRONGN.	*Chiropteris digitata* KURR.
Neuropteris Schoenleiniana SCHENK.	*Pterophyllum Jaegeri* BRONGN.
Neuropteris remota PRESL.	*Pterophyllum Blumi* SCHENK.
Sphenopteris Schoenleiniana BRONGN.	*Schizostachyum thyrsoideum* SCHENK.

Die sonstigen Angaben über Pflanzen aus dem Keuper Badens sind recht dürftig. Die älteren, so diejenigen in den Abhandlungen von G. LEONHARD: »Über die geognostischen Verhältnisse der Umgebungen von Sinsheim« und C. KOCH: »Die Trias am badischen Neckar«, beide in LEONHARD's Beiträgen I u. II 1853, lassen sich heute auf ihre Richtigkeit nicht mehr nachprüfen. J. SCHILL verzeichnet in der »Geologischen Beschreibung der Umgebungen von Waldshut. Betr. z. Statist. d. inn. Verwalt. d. Grßh. Baden. Karlsruhe 1867«, *Equisetum columnare* MÜNST. für den Schilfsandstein von Kadelburg. In den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte wird das Vorkommen von *Equisetum arenaceum* JAEG. erwähnt für die Lettenkohle von Siegelsbach und Untergimpern bei Rappenau, der Schmollenmühle bei Sinsheim und der Gegend von Donaueschingen. Für die erstgenannte Fundstelle wird auch *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. angegeben. *Equisetum arenaceum* JAEG. wird ferner aufgeführt für den Schilfsandstein von Weiler bei Sinsheim, Wiesloch, Kadelburg, Grimmelshofen und Schleitheim, dazu *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. von Eppingen, große Stammstücke von *Koniferenholz* von Beggingen, *Koniferenholz* und *Voltzienzapfen* von Odenheim. Wenn ich noch hinzufüge, daß STEINMANN und GRAEFF in ihrem »geologischen Führer der Umgebung von Freiburg, Freiburg 1890«, das Vorkommen von *Equisetum arenaceum* JAEG. für die Lettenkohle bei Bottingen a. Nimberg und für den Schilfsandstein bei Wittnau angeben, so sind damit die wesentlichen Literaturangaben über das Vorkommen von Pflanzen im Keuper Badens erschöpft.

Werden die nach neuzeitlicher paläobotanischer Auffassung zu Unrecht als besondere Arten aufgeführten Pflanzen aus den oben gegebenen Listen gestrichen, so verbleiben als bislang aus dem Keuper Badens bekannt 10 Gattungen mit 13 Arten. Hierbei wurden die Koniferenhölzer, unter ihnen auch das *Araucarioxylon thuringicum* BORNEMANN von Eubighelm, als besondere Gattung und Art angenommen, da sich ihre Zugehörigkeit zu einer durch benadelte Zweige belegte Gattung bisher nicht hat nachweisen lassen.

Zu meiner Arbeit standen mir zur Verfügung: Die Originale zu PLATZ (1866 a. a. O.) aus der Natur.-Sammlg. Karlsruhe, und zu BENECKE-COHEN (1881 a. a. O.) aus der Sammlg. d min.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg. Die Originale der von

SCHENK (1864 a. a. O.) aufgeführten Arten, die sich zum größten Teil in der ehemals »BLUM'schen Sammlung« befanden, konnte ich nur zum Teil ermitteln. Es scheint da im Laufe der Jahre leider gar viel verloren gegangen zu sein. Ferner konnte ich benutzen und unmittelbar untersuchen die Pflanzen aus dem Keuper des Kraichgaues, die das geolog.-paläontolog. Inst. d. Univ. Heidelberg besitzt, und die Belegstücke für den Keuper des Kraichgaues und Südostbadens, die außer den bereits erwähnten Eubigheimer Vorkommen in der Natur.-Sammlg. Karlsruhe niedergelegt sind. Die Sammlung des letztgenannten Instituts ist bei weitem die zahl- und artenreichste. Einiges hat mir auch die Sammlung des des geolog. Inst. d. Technischen Hochschule Karlsruhe geliefert. Es sind dies von SANDBERGER gesammelte Stücke, die leider zum größten Teil die wenig genaue Fundortsangabe: »Keuper des nördl. Badens« tragen. Bei einigen Stücken — nur diese fanden im folgenden Berücksichtigung — läßt sich aus dem Gesteinscharakter und der Art der Erhaltung und Konservierung der Versteinerungen auf eine Herkunft von der Schmollenmühle bei Sinsheim, also aus mittlerer Lettenkohle mit Sicherheit schließen. Eingesehen habe ich ferner die Keuperpflanzen, die anläßlich der Kartierungsarbeiten zur geolog. Spezialkarte von der geolog. Landesanst. aufgesammelt wurden, diejenigen in der Sammlung des geolog.-paläontolog. Inst. d. Univ. Freiburg, sowie der fürstl.-fürstenbergischen Sammlung in Donaueschingen. Soweit es anging, habe ich mir schließlich Einblick in Privatsammlungen verschafft. Dabei konnte ich einige bemerkenswerte Stücke erwerben, die der Natur.-Sammlung Karlsruhe übergeben sind. Ich hoffe jedenfalls, von allen wesentlichen Pflanzenversteinerungen Kenntnis gehabt zu haben und im folgenden ein vollständiges Bild vom Stande unserer derzeitigen Kenntnisse über die Keuperflora Badens geben zu können.

Die oben ihrer Herkunft nach aufgeführten Pflanzen aus dem Keuper Badens geben mir die Möglichkeit, die bisher bekannt gewesene Flora um eine ganze Anzahl Gattungen und Arten zu bereichern. Sie lassen ferner zu, manche Einzelheiten im Bau schon früher bekannt gewesener Arten, die bisher mangels einer hinreichenden Anzahl von Untersuchungsobjekten nicht mit genügender Sicherheit ausgemacht werden konnten, nunmehr eindeutig festzulegen.

Bis jetzt ließen sich im Keuper Badens folgende Pflanzen nachweisen:

Equisetites arenaceus JAEG.
Equisetites platyodon BRONGN.
Neocalamites Meriani BRONGN.
Anotopteris distans SCHIMP.
Pecopteris Rütimeyeri HEER.
Pecopteris latepinnata LEUTH.
Pecopteris spec.
Gleichenites gracilis (HEER) LEUTH.
Sphenopteris Schoenleiniana PRESL.
Clathropteris reticulata KURR.
Dictyophyllum serratum SCHIMP.
Chiropteris digitata KURR.
Danaeopsis marantacea HEER.
Danaeopsis angustifolia SCHENK.
Danaeopsis Rumpfii SCHENK.
Pterophyllum Jaegeri BRONGN.
Pterophyllum Jaegeri Blumi (SCHENK) FRENTZ.
Pterophyllum Jaegeri longifolium (BRONGN.) FRENTZ.
Pterophyllum Jaegeri robustum (COMPTER) FRENTZ.
Pterophyllum Jaegeri brevipenne (KURR.) FRENTZ.
Dioonites pennaeformis SCHENK.
Otozamites spec.
Baiera furcata HEER.
Baiera spec.
Voltzia Coburgensis v. SCHAUROTH.
Widdringtonites keuperianus HEER.
Koniferenholz.
Schizostachyum thyrsoideum SCHENK.

Systematischer Teil.

Kryptogamen.

a) Equisetales Schachtelhalmgewächse.

1. Gattung: *Equisetites.* STERNBG.

Die Angehörigen der hauptsächlich mesozoischen, in einigen Arten schon im jüngeren Paläozoikum nachweisbaren Gattung *Equisetites* ähneln in ihrer äußeren Tracht sehr weitgehend denjenigen der känozoischen und rezenten Gattung *Equisetum*. Obwohl eine volle Übereinstimmung beider Gattungen nicht bewiesen war, glaubten manche ältere Autoren *Equisetites* und *Equisetum* vereinigen zu dürfen. Nach neueren Untersuchungen von HALLE (Zur Kenntnis der mesozoischen *Equisetales* Schwedens, Kgl. Sv. Vet. Ak. Hdl. 43. 1. 1908) scheint es, daß jedenfalls ein Teil der mesozoischen Formen in einigen Merkmalen von der rezenten Gattung abweicht. So hat genannter Autor nachgewiesen, daß sich die Sporen von *Equisetites (Equisetostachys) Nathorsti* HALLE und *Equisetites suecicus* NATH. — beides sind Formen des

schwedischen Mesozoikums — durch die deutlich vorhandene Andeutung einer tetraëdrischen Spitze von denjenigen der heute lebenden Schachtelhalme unterscheiden. Ferner muß noch klargestellt werden, ob den fossilen Formen, besonders den Riesenschachtelhalmen des älteren Mesozoikums nicht etwa im Gegensatz zu den heutigen *Equiseten* sekundäres Dickenwachstum zukam. Vorläufig erscheint es jedenfalls angebracht, alle mesozoischen Formen als *Equisetites* von *Equisetum* abzutrennen.

Von einem horizontal verlaufenden Rhizom erheben sich senkrecht die einfachen oder quirlig verzweigten oberirdischen Sprosse. Rhizom und Sprosse sind durch niedere, scheibenförmige Querwände (Diaphragmen) gegliedert. Sie besitzen eine weite, nur den Rhizomen gelegentlich fehlende Zentralhöhle. Die Gefäßbündel sind kollateral, besitzen je einen Luftgang (Carinalhöhle) und sind im Gewebezylinder kreisförmig um die Achsenhöhle angeordnet. Die Gefäßbündel durchziehen senkrecht den Gewebezylinder, spalten sich im Knoten in zwei gleichstarke, im nächstfolgenden Internodium anastomisierende Äste und erzeugen so in der Nodallinie eine regelmäßige Zickzacklinie. Die Vasalteile springen leistenförmig in die Schafthöhlung vor und rufen auf den Steinkernen (*Calamiten*-Zustand) im Knoten alternierende, dicht gedrängt stehende, feine, parallele Riefen hervor. In der Rindenschicht verlaufen senkrechte, ebenfalls im Kreise angeordnete Luftgänge (Valekularhöhlen), die mit den Carinalhöhlen der Gefäßbündel alternieren. Die Außenseite der Schaftrinde ist entweder glatt oder teilweise oder durchlaufend gefurcht. Sind Furchen vorhanden, so alternieren diese in benachbarten Internodien. Die Rinde der Rhizome ist meist glatt, seltener undeutlich gefurcht.

Die vegetativen Blätter stehen in quirliger Anordnung über den Knoten. Sie sind mehr oder minder zahlreich und stets zu einer gezahnten oder gezipfelten Scheide verwachsen. Die Zähne der Blattscheiden benachbarter Internodien alternieren. Jedes Blatt besitzt ein medianes, bis zur Spitze verlaufendes Gefäßbündel.

Verzweigungen sind mehr oder weniger zahlreich. Die Äste treten hart unterhalb der Knoten hervor und hinterlassen nach dem Abfallen kreisrunde oft schüsselförmig vertiefte Narben.

(Besteht *Equisetites singularis* COMPTER [COMPTER: Foss. Flora unt. Keuper v. Ostthüringen. Zeitschr. f. Naturwiss. 1894 u. Revision foss. Keuperflora Ostthüringens, ebendort 1911, pag. 81] aus dem Lettenkohlensandstein von Apolda zu Recht, so würde hieraus folgen, daß die Verzweigungen vom Diaphragma mehr oder weniger weit abgerückt sein können. Auf Grund der von COMPTER 1894 a. a. O. gegebenen Abbildungen würde ich allerdings die angeblichen Astnarben wegen ihrer unregelmäßigen Randbegrenzung eher für zufällig im Holzrindenzylinder entstanden und von Gestein ausgefüllte Löcher deuten.)

Bei manchen Arten erzeugt das Rhizom kugelige, ovale, birnförmige oder perlschnurartig aneinandergereihte, erbsen- bis kartoffelgroße, als Reservestoffbehälter wirkende Knollen.

Die Blüten *(Equisetostachys)* stehen, mit Ausnahme von *Equisetites Hemingwayi* KIDSTON aus dem englischen Karbon am Ende der Stammachse oder der Äste. Sie stellen eiförmige oder länglich zylindrische Ähren dar. An ihrem Aufbau beteiligen sich lediglich quirlig gestellte, in meist sechseckige Schildchen endende Sporophylle. Sporen bei manchen (? allen) Arten mit tetraëdischer Spitze. Elateren sind bisher nicht nachgewiesen.

Die einander sehr ähnlichen Arten werden auf Grund von Unterschieden in der Rindenskulptur, der Zahl und Form der Blattzähne gegeneinander abgegrenzt. Da die meisten in der Systematik der rezenten *Equiseten* eine Rolle spielenden Merkmale an den Versteinerungen nicht oder nicht hinreichend genau festgestellt werden können, dürften manche »Arten« als Sammelarten zu bewerten sein.

Equisetites arenaceus JAEG.

Tafel I, Fig. 1—6 und 8—11.

Equisetites arenaceus JAEG. 1864, SCHENK: Beiträge tab. VII, fig. 2, pag. 59—69; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen tab. I, fig. 7, 8, tab. II, fig. 1, 2, 4, 5, tab. III, fig. 1, 2, tab. IV, fig. 1, 2, 3, tab. V, fig. 3b, tab. VI, fig. 3, 6, 7a—c, tab. VIII, fig. (8?), pag. 10—12; 1894, COMPTER: Fossile Flora, tab. II, fig. 5, 6, 7, 8, 9, pag. 213; 1912, COMPTER: Revision pag. 84.

Equisetum arenaceum. 1829, BRONN: Neues Jahrb. f. Min., pag. 15; 1854, MERIAN: Verh. d. basl. naturf. Gesellsch., pag. 10—12; 1874, SCHIMPER: Traité, tab. IX, fig. 1—4, tab. XXVIII, pag. 270; 1874, COMPTER: Ein Beitrag, pag. 5; 1877, HEER: Flora foss. helv. tab. XXVI, Fig. 1—3, tab. XXVII, fig. 1—5, tab. XXVIII, pag. 74; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl. fig. 45, pag. 56—58; 1888, SCHENK: Foss. Pflanzenreste, pag. 53—54; 1890, SCHIMPER-SCHENK: Paläophytologie (ZITTEL II),

pag. 159; 1903—04, LEUTHARDT: Flora von Neuewelt, pag. 43—44; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 129, 141, 148.

Equisetum columnare. 1828, BRONGNIART: Hist. vég. foss. I, tab. XXIV, fig. 3—5, pag. 138; 1885, QUENSTEDT: Handbuch III. Aufl., tab. 89, fig. 1—11 (non fig. 12.), pag. 1084—1088, fig. 404—406.

Equisetites columnaris. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt II, pag. 45; 1850, ETTINGHAUSEN: Beiträge z. Flora d. Vorwelt, pag. 90 (excl. syn). 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 56.

Equisetites Bronni. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XXI, fig. 1—5, tab. XXX, fig. 4—5, tab. XXXI, fig. 4, 6, pag. 46; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 55.

Equisetites Schoenleinii. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 45; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 56 (excl. syn.); 1883, HEER: Urwelt, pag. 58.

Equisetites cuspidatus. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 106, tab. XXXI, fig. 1, 2, 5, 8; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 57.

Equisetites acutus. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XXXI, fig. 3, pag. 107; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 58.

Equisetites sinsheimicus. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XXX, fig. 2, pag. 107; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 58.

Equisetites areolatus. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XXX, fig. 3, pag. 107; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 58.

Calamites arenaceus maior. 1827, JAEGER: Pflanzenversteinerungen, tab. I, fig. 1—6, tab. II, fig. 1—7, pag. 37 ff.

Calamites arenaceus minor. 1827, JAEGER: Pflanzenversteinerungen, tab. III, fig. 1—7, tab. IV, fig. 3, 4, 7, tab. V, fig. 1, tab. VI, fig. 1, pag. 37 ff.

Calamites arenaceus. 1828, BRONGNIART: Hist. vég. foss, tab. XXIV, fig. 3—5, pag. 138; 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 47; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 49 (excl. syn.)

Calamites Jaegeri. 1820—1838, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 51; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 50.

Sprosse und Rhizome von *Equisetites arenaceus* JAEG. sind unregelmäßig gegliedert. Die oberirdischen Sprosse erheben sich von einem horizontal lagernden, verhältnismäßig kurz gegliederten Rhizom und sind einfach oder mehr oder minder stark verzweigt. Rhizome, Hauptstamm und Äste besitzen Zylinderform. Sie runden sich gegen Spitze und Basis zu stumpf ab. Der Hauptstamm erreicht einen Durchmesser von 25 cm, seine Länge mag gegen 10 cm betragen haben. Die Rinde des Schaftes ist im unteren Teile der Internodien glatt, im terminalen Teile jedes Internodiums bildet sie einen Kranz von ihrer Zahl nach den Blatt-

zipfeln entsprechender Läppchen. Die Läppchen sind durch Furchen, die meist ein Stück weit auf der Rinde abwärts ziehen, voneinander geschieden.

Ausgüsse der weiten Achsenhöhle der Sprosse sind mit zahlreichen feinen, im Knoten regelmäßig alternierenden Riefen bedeckt.

Die unterhalb der Knotenlinie in wechselnder Zahl hervortretenden Äste sind quirlig gestellt. Sie hinterlassen nach dem Abfallen runde, schüsselförmig vertiefte Narben.

Die kleinen vegetativen Blätter sind quirlig gestellt und in großer Anzahl, d. h. zu 75—130 je nach dem Durchmesser des Schaftes, zu einer dem Schafte enganliegenden Scheide verwachsen. Die Breite des Einzelblattes schwankt zwischen 2 und 3,5 mm. Jedes Blatt endet mit einem freien, spitz, bis fast rechtwinklig zulaufenden Zahn, der sich bei vollständiger Erhaltung des Blattes zu einer bis 1,5 cm langen, fadenförmigen Granne verlängert. Die Zahnbuchten sind stumpfwinklig bis gerundet.

Die kleinen, endständigen Blüten sind eiförmig. Sie bestehen lediglich aus fünf- bis sechseckigen, schildförmigen Sporophyllen.

Die Rhizome sind kurzgliederiger und oft schwächer skulpturiert als die Sprosse. Gelegentlich stehen sie noch mit mehrfach verzweigten Wurzeln und bis kartoffelgroßen Rhizomknollen in Zusammenhang.

Equisetites arenaceus JAEG. ist weitaus die häufigste Versteinerung der pflanzenführenden Keuperschichten Badens. Die Art tritt zwar in allen Horizonten der Lettenkohle und des Schilfsandsteins, besonders häufig aber in den eigentlichen Sandsteinen auf. Die *Equisetites*-Reste aus den Schieferletten sind zwar meist nur kleine Fetzen, aber insofern wichtig, als an ihnen dank der zarten Beschaffenheit der Einbettungsmasse Feinheiten des Baues besser beobachtet werden können, als an solchen aus den Sandsteinen.

Die mir vorgelegenen Schaftbruchstücke gehören verschiedenen Teilen der Pflanze und Pflanzen verschiedenen Alters an. Den größten Durchmesser, 11 cm, besitzt ein Schaft aus dem Schilfstandstein von Eppingen, den kleinsten, 0,7 cm, ein solcher aus dem Lettenkohlensandstein von Untergimpern. Das längste mir aus dem Keuper Badens bekannte Schaftstück aus dem Lettenkohlensandstein von Untergimpern mißt 60 cm bei einem Durchmesser von 6,5 cm. Schaftbruchstücke großen und mitt-

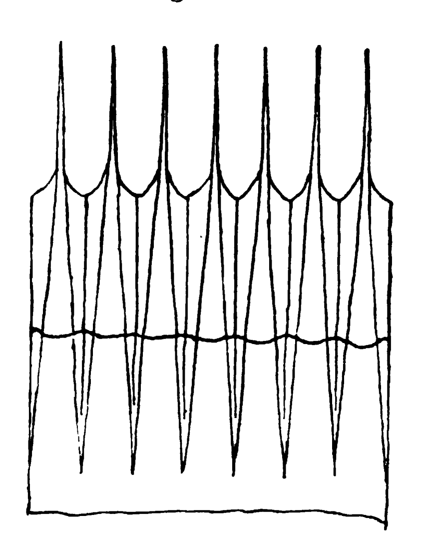
leren Durchmessers, die dem unteren und mittleren Teile der Hauptachse oder dem Grunde von Verzweigungen erster Ordnung entstammen, sind viel häufiger, als solche geringen Durchmessers, die Reste von Zweigen höherer Ordnung. Diese Erscheinung mag einerseits damit zusammenhängen, daß die großen Schafte den Steinbrucharbeitern besonders auffielen, deshalb eher aufbewahrt wurden und in größerer Zahl, als es dem natürlichen Vorkommen entspricht, in die Sammlungen kamen. Andererseits habe ich mich bei Untersuchung einer ganzen Anzahl von Aufschlüssen selbst davon überzeugt, daß Zweigreste geringen Durchmessers tatsächlich verhältnismäßig selten sind. Das Überwiegen von Schaften großen Durchmessers ist meines Erachtens die Folgeerscheinung einer natürlichen Auslese. Die dünnen Schafte sind bei einem Transport naturgemäß leichter als die dicken zerstört worden. Gerade umgekehrt liegen die Verhältnisse bei Neuewelt bei Basel. Hier, wo die Pflanzen, wie das häufige Vorkommen noch horizontal lagernder und bewurzelter Rhizome beweist, an Ort und Stelle ihres Wachstums eingebettet wurden, sind kleine Schafte von 2—3 cm Durchmesser sehr häufig, solche großen Durchmessers dagegen selten.

Über die Skulptur der Schaftrinde ist in der Diagnose das Wesentliche bereits gesagt. Bemerkt sei, daß eine durchlaufende Längsfurchung, wie sie SCHENK (1864 a. a. O.) als bezeichnend für die Art angibt, sich nur beobachten läßt, wenn die Knoten in sehr kurzen Abständen aufeinander folgen. Es handelt sich hierbei dann stets um die Ausläufer der Furchen des terminalen Rindenkranzes. Breite, mit scharfen oder gerundeten Rippen abwechselnde Längsfurchen, die gelegentlich in recht regelmäßiger Anordnung die Internodien der ganzen Länge nach durchziehen, sind durch Schrumpfung des Rinden- und Gewebezylinders zu erklären. Daß es sich in diesen Furchen nicht um eine primäre Rindenskulptur handelt, geht daraus hervor, daß der Furchenabstand in ein und demselben Internodium erheblich schwanken kann, und daß die Furchen mitunter nur in einer Internodiumshälfte deutlich entwickelt sind.

Die Knoten sind äußerlich durch eine schmale, tiefe Furche gut angedeutet. Sie folgen in wechselnden Abständen aufeinander. Im allgemeinen ist der Knotenabstand kurz im Basis- und Spitzenbereiche des Hauptschaftes und der Zweige, mittellang im Mittel-

teil der Hauptachse, groß im Mittelteil der Zweige erster und höherer Ordnung. Zum Teil mögen die dicken, kurzgegliederten Schafte Rhizombruchstücke darstellen, doch läßt sich ein Beweis für diese Annahme vorläufig nicht erbringen.

Die von den vegetativen Blättern gebildete Knotenscheide findet sich oft einzeln, ein Zeichen dafür, daß sie in nur lockerer Verbindung mit dem Schafte gestanden hat. Sie besteht aus zahlreichen Blättern. Ich habe deren an Schaften von: 5,2 cm Durchmesser 80, von 7,0 cm Durchmesser 85, von 8,0 cm Durchmesser 102 gezählt. Die Scheiden von Schaften geringeren Durchmessers bestehen aus weniger Blättern. Die Einzelheiten des Blattbaues veranschaulicht nebenstehende Abbildg. Die Breite des Einzelblattes schwankt je nach dem Schaftdurchmesser zwischen 1,75 und 3,5 mm. Jedes Blatt endet mit einem freien, spitz- bis nahezu rechtwinklig zulaufenden Zahne. Die Zahnspitze ist zu bis einer 1,5 cm langen, dünnen, spitz zulaufenden Granne ausgezogen. Das Auftreten dieser Granne ist neben der großen Zahl der Scheidenblätter für die Art besonders bezeichnend. Wenn die Granne nicht in jedem Falle zu beobachten ist, so hängt das damit zusammen, daß sie ihrer zarten Beschaffenheit wegen nur unter günstigen Einbettungsbedingungen fossil erhaltungsfähig ist. Möglicherweise ist dieses Anhängsel, wie dies für die entsprechend gebauten Blätter von *Equisetum variegatum* SCHLEICH. der heutigen Flora zutrifft, schon zu Lebzeiten der Pflanze nach Erreichen eines bestimmten Alterszustandes abgeworfen worden. Eine vom Grunde der stumpfwinkeligen bis gerundeten Zahnbuchten ausgehende Furche deutet die Verwachslinie benachbarter Blätter an. Verlängerungen dieser Nahtfurchen durchsetzen den terminalen Rindenkranz der Internodien und zerlegen ihn in ihrer Zahl nach den Blattzipfeln entsprechende Läppchen. Die Grenze der Blattbasen gegen den Rindenkranz ist durch eine Furche angedeutet. Der Grannenrand setzt sich als zwei divergierende scharfe Furchen in das Blatt



und den Oberteil des Rindenkranzes hinein fort, um hier mit den Ausläufern der Blattnahtriefen zu verschmelzen. Die etwas vorspringenden Zipfel des Rindenkranzes werden auf diese Weise zugespitzt, so daß sie nach dem Abfallen der Knotenscheide grannenlose Blätter vortäuschen können. Aufschluß über ihre wahre Natur gibt ihr Auftreten unterhalb der Knotenlinie.

Die Verzweigungen treten hart unterhalb der Knotenlinie in wechselnder Anzahl hervor. Nach SCHENK (1864 a. a. O.) soll der Schaft von *Equisetites arenaceus* JAEG. nur im oberen Teile verzweigt gewesen sein. Dem widersprechen meine Beobachtungen insofern, als unter den von mir untersuchten Stücken die meisten Bruchstücke von Schaften großen Durchmessers, die nur dem Stammgrund angehört haben können, die zahlreicheren Verzweigungsspuren aufweisen. Daneben treten auch Schafte auf — das oben erwähnte 60 cm lange Bruchstück von Untergimpern gehört hierher —, die bei weit voneinander abstehenden Knoten völlig astfrei sind. Dünne Schafte sind in der Regel gar nicht oder nur spärlich verzweigt. Ich vermute hiernach, daß, sofern nicht verschiedene Arten vorliegen, *Equisetites arenaceus* JAEG. ähnlich vielgestaltig war, wie *Equisetum variegatum* SCHLEICH. der heutigen Flora, und daß sowohl Pflanzen mit einfachem, wie auch am Grunde und seltener im Gipfelbereiche ästigem Stamme nebeneinander vorkamen.

Schafte mit noch ansitzenden Bruchstücken gestreckter Äste kenne ich aus dem Badischen nicht. Das Stück, das SCHENK (1864 a. a. O.) erwähnt und das sich in der Sammlung zu Karlsruhe (Natur.-Sammlg.?) befunden haben soll, konnte ich nicht mehr auffinden. Einem Schaftbruchstück aus dem Schilfsandstein von Kürnbach sitzt eine Zweigknospe mit dicht aufeinanderfolgenden Knoten an. Die Knospe ist von oben her zusammengepreßt, die Knotenlinien treten daher als konzentrische Ringe in Erscheinung. Die abgefallenen Äste hinterließen, wie das unter anderen sehr schön ein Stück aus dem Lettenkohlensandstein der Schmollenmühle bei Sinsheim zeigt, mehr oder minder große, rundliche, schüsselförmig vertiefte Narben, die auf einer hügelartigen Hervorstülpung des Gewebe-Rindenzylinders stehen.

Der Schaft von *Equisetites arenaceus* JAEG. verjüngt sich nach oben äußerst langsam. Erst unmittelbar im Spitzenbereiche tritt Abrundung ein. Vollständige Schaftspitzen sind bisher bei

uns nicht gefunden, wohl aber einige Bruchstücke. Diese sind kenntlich an den sehr gestauchten Internodien und, falls die Blattkränze noch anhaften, an dem sich dachziegelartigen Decken der Blattzipfel benachbarter Knotenscheiden. Eine gleiche Verjüngung kommt dem Grunde der Schafte und Äste zu. Ein solches Basal in *Calamiten*-Erhaltungszustand liegt aus dem Schilfsandstein von Eppingen vor.

Zweifellose Rhizome kenne ich aus dem badischen Keuper nicht, dagegen zwei Rhizomknollen, von denen die eine von rundlicher Form und bei Berücksichtigung der Flachpressung von ca. 7,5 cm Durchmesser aus dem Lettenkohlensandstein der Schmollenmühle, die andere von der Größe und Umrißform eines kleinen Hühnereies aus dem Schilfsandstein von Weiler bei Sinsheim stammt.

Ein Bruchstück eines einzelnen *Equisetites*-Sporenstandes, das als Druck und Gegendruck erhalten ist, hat sich in den dunkeln Schieferletten des Unterkeupers von Eubigheim beim nachträglichen Aufspalten der von PLATZ gesammelten Belegstücke gefunden. Ich stelle diese Blüte, obwohl sich ein unmittelbarer Beweis hierfür nicht erbringen läßt, zu *Equisetites arenaceus* JAEG., weil allein dieser Schachtelhalm bisher in der Eubigheimer Lettenkohle gefunden ist. Die Blüte ist infolge Mazeration zerfallen, doch sind die einzelnen neben- und übereinanderliegenden, kohlig erhaltenen Sporophylle deutlich zu erkennen. Sie zeigen ihre Außenseite, d. h. den bezeichnend sechseckigen Schild, in dessen Mitte sich ein kleiner, runder Buckel erhebt. Der Durchmesser der Sporophyllschilder beträgt 1,5 mm, ist also geringer, als an den von SCHENK (1865 a. a. O.) und COMPTER (1894 a. a. O.) abgebildeten, ebenfalls zu *Equisetites arenaceus* JAEG. gestellten Sporenständen aus der Lettenkohle von Buchbrunn bei Kitzingen bzw. der Umgegend von Apolda. Der Sporenstand war jedenfalls klein, ich schätze seine Länge auf höchstens 2 cm, seinen Durchmesser auf etwa 1 cm.

Sehr häufig sind die ebenfalls geknoteten, feingerippten Ausfüllungen des hohlen Schaftinnern, die früher irrtümlich als *Calamites* gedeutet wurden. ETTINGHAUSEN und nach ihm SCHENK haben über das Zustandekommen der *Calamiten*-Struktur eingehend berichtet Ich bemerke, daß auch aus dem badischen Keuper mehrere Stücke vorliegen, bei denen infolge Abspringens

von Rindenteilen der feingeriefte Steinkern der Achsenhöhle stellenweise freigelegt ist, so daß der Zusammenhang zwischen *Equisetites*- und *Calamites*-Struktur völlig klar abgelesen werden kann. Die Riefung der Steinkerne ist desto feiner, je geringer der Schaftdurchmesser ist, sie ist aber ebenso wie die Knotenlinie stets scharf ausgeprägt. Es kommen im Keuper außerdem, aber seltener, mehr oder minder regelmäßig längsgestreifte, aber selbst bei 42 cm Länge noch völlig knotenlose Brauneisensteinzylinder von 0,50 bis 1,50 cm Durchmesser vor. SCHENK (1865 a. a. O.) hat diese Gebilde als Holzkörper der Äste von *Equisetites arenaceus* JAEG. gedeutet und glaubte sogar auf Querschnitten randliche und zentrale Luftgänge erkannt zu haben. Ich habe (1914 a. a. O.) entsprechende Reste aus dem oberen Buntsandsteine Badens als die Ausfüllungen der Achsenhöhlen junger *Equiseten*-Zweige gedeutet. Nachträgliche Funde im Buntsandstein haben mich darüber aufgeklärt, daß diese Brauneisensteinkerne die Ausfüllungen der Markhöhle von *Koniferen*hölzern darstellen und den von mir als *Coniferenholz vom Tylodendron-Typ* beschriebenen Resten anzuschließen sind. Im Keuper sind die *Koniferen*hölzer zumeist in Brauneisenstein versteinert und eine Ausfüllung etwa vorhandener Markhöhlen durch dasselbe Mineral somit wahrscheinlich, während die *Equisetites*-Steinkerne von Brauneisenstein nur mehr oder weniger dünn überzogen sind. Tatsächlich hat sich auch in einem Falle in einem Brauneisensteinholz ein solcher Marksteinkern nachweisen lassen. Die Brauneisensteinzylinder des Keupers haben also mit *Equisetites arenaceus* JAEG. nichts zu tun, sondern sind als Markhöhlenausfüllungen von *Koniferen*hölzern, vielleicht der Gattung *Voltzia* zu deuten.

Diaphragmen sind nicht selten. Stammen sie von Schaften in *Calamiten*-Zustand, so bilden sie runde, ganzrandige Scheiben mit großem, völlig glatten Mittelfeld und schmalem, durch die Gefäßbündel und sklerenchymatischen Stützlamellen radiär geripptem Saume. Die Diaphragmen von Schaften in *Equisetites*-Zustand, den »Spinnen« der Steinbrucharbeiter, haften meist die gezahnten Blattscheiden noch an.

Vorkommen:

Lettenkohle: Eubigheim, Osterburken (Marienhöhe), Allfeld, Hasmersheim, Neckarzimmern, Hochhausen a. Neckar, Hüffenhardt, Heinsheim, Siegelsbach, Untergimpern, Sinsheim (Schmollenmühle), Horrenberg, Grombach, Donaueschingen, Nimberg b. Bottingen.

Schilfsandsteine: Kälbertshausen, Heinsheim, Kürnbach, Odenheim, Eppingen, Gochsheim, Weiler bei Sinsheim, Wiesloch, Malsch, Hausen vor Wald, Unadingen, Schleitheim, Beggingen, Kadelburg, Wittnau a. Schönberg, Thalhausen, Schallringen.

Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. Techn. Hochschule Karlsruhe, geolog.-paläontolog. Inst. d. Univ. Freiburg, geolog. Landes-Anst. Freiburg, Sammlg. d. geolog. paläontolog. und d. mineralog.-petrogr.-Inst. d. Univ. Heidelberg, Fürst-fürstenberg. Sammlg. Donaueschingen.

Equisetites platyodon BRONGN.

Tafel I, Fig. 7, Tafel II, Fig. 1.

Equisetites platyodon. 1864, non SCHENK: Beiträge tab. VII, fig. 1, pag. 59—69; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. V, fig. 1, 2, tab. VI, fig. 5 non tab. IX, fig. 4, pag. 12; 1874, SCHIMPER: Traité, tab. IX, fig. 6—8, pag. 274; 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXVII, fig. 6—9, pag. 76; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 213; ? 1912, COMPTER: Revision, pag. 84.

Equisetum platyodon. 1828, BRONGNIART: Hist. vég. foss., I, pag. 140; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., pag. 58; 1890, SCHIMPER-SCHENK: Phaläophytologie (Zittel II), pag. 160; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. XXI, fig. 1, 2, pag. 45; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 130, 141.

Equisetites conicus. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XVI, fig. 8, fab. XXX, fig. 1, pag. 44; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 56.

Equisetites elongatus. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XXXI, fig. 7, pag. 107.

Equisetum columnare. 1855, QUENSTEDT: Handbuch, III. Aufl., tab. 89, fig. 12, pag. 1088.

Die oberirdischen, bis 10 cm Durchmesser erreichenden Sprosse erheben sich von bis 8 cm dicken horizontalen Rhizomen. Die mäßig verzweigten oder einfachen Sprosse bestehen aus an Länge von unten nach oben abnehmenden Internodien. Die Knotenlinie ist scharf ausgeprägt. Die glatte Rinde bildet in jedem Internodium einen terminalen Lappenkranz. Die Lappen dieses Rindenkranzes sind durch schmale und scharfe, 1—2 cm weit auf der Rinde nach abwärts sich fortsetzende Furchen gegeneinander begrenzt.

Die Ausgüsse der weiten Achsenhöhle sind wie bei *Equisetites arenaceus* JAEG. mit zahlreichen, feinen, in benachbarten Gliedern alternierenden Riefen bedeckt. (*Calamites*-Zustand).

Äste treten hart unterhalb der Knotenlinie in Wirteln zutage und hinterlassen nach dem Abfallen rundliche Höcker ohne vertieften Hof.

Die quirlig gestellten vegetativen Blätter sind zu gezahnten, dem Schafte eng anliegenden, 1,75—2,25 cm hohen Scheiden verwachsen. Die Blätter benachbarter Knotenscheiden alternieren. Ihre Zahl ist im Verhältnis zu *Equisetites arenaceus* JAEG. gering und schwankt je nach dem Schaftdurchmesser zwischen 20 und 40. Die Blätter sind seitlich durch scharfe Nahtlinien begrenzt, 5—8 mm breit und enden mit spitz-dreieckiger oder kurzzahnartig verlängerter, jedoch niemals fadenartig ausgezogener Spitze. Die Zahnbuchten sind spitzdreieckig.

Sporenstände, deren Zusammenhang mit *Equisetites platyodon* BRONGN. sicher erwiesen wäre, sind nicht bekannt.

Den Knoten der dicken, verhältnismäßig kurzgegliederten Rhizome sitzen gelegentlich, so im Schilfsandstein von Neuewelt, die feingestreiften, bis fingerdicken und rechtwinklig verzweigten Wurzeln noch an.

Die Art ist vielfach mit *Equisetites arenaceus* JAEG. und *Equisetites macrocoleon* SCHIMP. verwechselt worden. Von der ersten ist sie durch das Fehlen von Blattgrannen hinreichend unterschieden. *Equisetites macrocoleon* SCHIMP, bisher nur aus der Lettenkohle Frankens mit Sicherheit bekannt, hat wesentlich höhere Blattscheiden, die in einige wenige, große, zum Teil zusammenhängende, unregelmäßige Lappen gespalten sind. (Vgl. SCHENK. 1864 a. a. O., tab. VII, fig. 1).

Equisetites platyodon BRONGN. ist bei uns weit seltener, als *Equisetites arenaceus* JAEG. und im Gegensatz zu diesem in seinem Vorkommen auf den Schilfsandstein beschränkt. Unter den von mir untersuchten fast 200 *Equisetiten* aus dem badischen Keuper befanden sich nur 3 Stück dieser Art. Zwei von ihnen stammen von Eppingen, das dritte von Weiler b. Sinsheim. Ein 26 cm langes Schaftstück von 5 cm Durchmesser besitzt drei Knoten. Der Knotenabstand beträgt 6,5 bzw. 7,2 cm. Die Blattscheiden sind abgefallen, aber aus der Zahl und dem Abstande der Furchen des Rindenkranzes geht hervor, daß ehemals 34 Einzelblätter von 0,6 cm Breite vorhanden waren. An dem anderen Stücke, dem Fragmente eines Schaftes von 3,5 cm Durchmesser, ist der Blattkranz noch teilweise erhalten. Er ist 2,1 cm hoch und dürfte aus 24—25, jeweils 5,5 mm breiten Einzelblättern bestanden haben. Die Nahtlinien der Blätter sind scharf ausgeprägt. Die sonstigen Blattskulpturen, die in ihrer Anordnung

denjenigen von *Equisetites arenaceus* JAEG. entsprechen, sind unscharf, da der Sandstein zur Wiedergabe solcher Feinheiten wenig geeignet ist. Hart unterhalb der Knotenlinie ist die Rindenschicht vor Einbettung des Restes stellenweise abgerieben worden. Hier treten die Gefäßbündelstränge des Gewebezylinders als dicht gedrängt stehende, vertikal und parallel verlaufende Leisten zutage.

Im Schilfsandstein von Eppingen kommen Steinkerne von Innenhöhlen von *Equisetites*-Schaften häufig vor. Irgendwelche Unterschiede in der Skulptur dieser Reste lassen sich nicht feststellen. Sie werden wohl kaum alle zu *Equisetites arenaceus* JAEG., sondern zum Teil auch zu *Equisetites platyodon* BRONGN. gehören, ohne daß sich dies aber vorläufig beweisen ließe.

Vorkommen: Schilfsandstein: Eppingen, Weiler b. Sinsheim.
Sammlungen: Natur.-Sammlung Karlsruhe.

2. Gattung: *Neocalamites* HALLE.

(Schizoneura. SCHIMP. *ex parte.)*

Stamm mehrfach verzweigt, mit quirlig gestellten Ästen und Ästchen. Hauptachse bis 5 cm Durchmesser erreichend. Stamm und Äste sind gegliedert, die Gliederungen, namentlich an den Ästen stark eingeschnürt. Die Rindenaußenseite des Stammes und der Äste ist fein gerieft; die Riefen alternieren nicht in den Knoten. Die Steinkerne der Schafthöhlung sind von sehr breiten, flach konkaven Rinnen und schmalen zugeschärften Rippen bedeckt. Die Blätter stehen zu 6—24 im Knoten, sind schmal-bandförmig, manchmal, besonders bei den phyllogenetisch älteren Formen, in der Jugend im Unterteile scheidenartig verwachsen, meist aber von vornherein und stets im Alter völlig frei. Die Blätter sind fein parallel geadert. Blattnarben kreisrund. Blüten von *Neocalamites* sind noch nicht sicher bekannt, vielleicht gehört *Schizostachyum* SCHENK hierher.

Neocalamites Meriani BRONGN.

Tafel I, Fig. 12, Tafel II, Fig. 2.

Neocalamites Meriani. 1908, HALLE: Mesozoische *Equisetales*, pag. 6.

Schizoneura Meriani. 1874, SCHIMPER: Traité, I, tab. XIV, fig. 1—5, pag. 280; 1874, COMPTER: Ein Beitrag, pag. 5; 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXX, fig. 1; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., pag. 59; 1894, COMPTER: Fossile Flora, tab. III, fig. 9—11, pag. 216—217; 1912,

COMPTER: Revision, pag. 84; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 131, 142.

Equisetum Meriani. 1828, BRONGNIART: Hist. vég. foss., I, tab. XII, fig. 13, pag. 115.

Equisetites Meriani. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 46; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 55; 1850, ETTINGHAUSEN: Beitr. z. Flora d. Vorwelt.

Calamites Meriani. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. VIII, fig. 1a, b, pag. 71; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. II, fig. 3, 3b, tab. V, fig. 3a, b, 4, tab. VI, fig. 1, pag. 7—9.

Calamites Schoenleinii. 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. VI, fig. 2, 4, tab. XII, fig. 1, pag. 8.

Schizoneura paradoxa. 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXX, fig. 2; 1903—04, LEUTHARDT: Flora von Neuewelt, pag. 46.

Schaft zylindrisch, mehrfach wirtelig verzweigt. Rindenaußenseite mit feinen, nicht alternierenden Riefen. Steinkerne der Schafthöhlung mit breiten, gerundeten Furchen und schmalen, scharfen Kanten. Äste in Wirteln. Blätter ganzrandig, langlinear, im Alter stets unverwachsen, in alternierenden Wirteln zu 6, 8, 12, 16—24 dicht unterhalb der Knoten hervortretend, schräg aufgerichtet bis wagerecht abstehend. Blätter mit dünnen Parallelnerven. Blattnarben rund, punktförmig, Astnarben kreisrund, schwach vertieft, mit punktförmiger Zentralnarbe. Blüten nicht sicher bekannt.

Neocalamites Meriani BRONGN. steht *Schizoneura paradoxa* SCHIMP. aus dem oberen Buntsandstein Deutschlands nahe. Von einigen Autoren sind beide Arten vereinigt worden. Ich halte eine solche Vereinigung nicht für berechtigt, dem *Neocalamites Meriani* und *Schizoneura paradoxa* sind durch die Form und Beschaffenheit ihrer Blätter hinreichend unterschieden. Bei der letzten Art sind die verhältnismäßig breiten Scheidenblätter am Grunde kielartig verwachsen, bei der ersten — dies ist bekanntlich der Grund für ihre Einreihung in die Gattung *Neocalamites* — ist die Knotenscheide in schmallineare, freie Lappen aufgelöst.

SCHENK führt (1865 a. a O.) neben *Neocalamites Meriani* BRONGN. einen *N. Schönleinii* aus der Lettenkohle Frankens an. Die letzte Art soll sich durch breitere Blätter und größere Blattnarben von der ersten hinreichnnd unterscheiden. Ich habe solche Unterschiede zwar ebenfalls an fränkisch-schwäbischen Stücken beobachtet, glaube aber nach Vergleich eines hinreichend

großen Materials aussagen zu dürfen, daß diese nicht so beständig auftreten, daß sie zur Kennzeichnung von Arten verwandt werden können. *N. Meriani* BRONGN. und *N. Schoenleinii* SCHENK stellen die Endglieder einer Formenreihe dar, die, wenn man sich vor Augen hält, daß der Begriff der fossilen Art dem der rezenten Art nicht gleichwertig sein will, vorteilhaft mit nur einem Namen: *Neocalamites Meriani* BRONGN. belegt wird.

Der badische Keuper hat eine Anzahl mehr oder minder großer Bruchstücke unbeblätterter Schafte geliefert. Abdrücke langlinearer, schmaler Blätter, die gelegentlich auf den Schichtflächen des Lettenkohlenschiefers beobachtet werden, sind jedenfalls zum Teil als *Neocalamites*-Blätter zu deuten. Ich habe sie im folgenden unberücksichtigt gelassen, da ihr Zusammenhang mit Schaften oder Zweigen nicht nachgewiesen werden konnte.

SCHENK'S Untersuchungen an fränkischen Stücken haben ergeben, daß die Rindenaußenseite der Schafte und Zweige feingerieft ist, die Steinkerne der zentralen Schafthöhle dagegen breite, gerundete Längsfurchen, die mit schmalen, scharfen Kanten abwechseln, tragen.

Die meisten von mir untersuchten Stücke sind solche Steinkerne. Sie gehören, wie sich aus der verschiedenen Durchmessergröße und Furchenbreite ergibt, Pflanzen verschiedenen Alters, bzw. verschiedenen Pflanzenteilen an. Dem Unterteile des Hauptschaftes einer starken Pflanze entstammt zweifellos ein Bruchstück aus dem Lettenkohlensandstein von Sinsheim (Schmollenmühle), von dem SCHENK 1864 a. a. O., tab. VIII, fig. 1a, eine gute Abbildung gibt. Wie aus dem mir vorgelegenen, in der Sammlung des mineral.-petrograph. Institut der Universität Heidelberg befindlichen Original hervorgeht, handelt es sich um den Abdruck eines Zentralsteinkernes. Auf SCHENK'S Abbildung stellen demgemäß die breiten Rippen das Negativ der Furchen, die schmalen Kanten das Negativ der Rippen dar. Der Abstand zweier Rippenkanten beträgt 0,9 cm. Ähnliche zum Teil durch Druck deformierte, ebenfalls knotenlose Steinkerne und Steinkernabdrücke befinden sich in der Natur. Sammlung und der Sammlung der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Ein Steinkern des Schafthohlraumes aus dem Lettenkohlensandstein von Untergimpern (Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg) weist 2 Knoten auf. Der Durchmesser des

Steinkernes beträgt bei annähernd rundem Querschnitt gemessen in der Mitte zwischen den Knoten 1,7 cm, in der Knotenlinie selbst 2,6 cm. Die Gelenke erscheinen daher stark wulstig aufgetrieben. Diese Anschwellung der Knotenregion scheint für Schaftsteinkerne kleinen und mittleren Durchmessers von *Neocalamites Meriani* BRONGN. zwar im allgemeinen bezeichnend aber nicht durchweg vorhanden zu sein. Einzelheiten des Knotenlinienverlaufes lassen sich an dem Untergimperner Stücke nicht feststellen, da die Knotenregion infolge Abreibens des mürben, Sandsteines undeutlich geworden ist.

Zwei geknotete, in den Gelenken ein wenig angeschwollene, flachgedrückte Schaftstücke zeigen Kombination von Rinden- und Steinkernskulptur. Die breiten Furchen und schmalen Kanten des Steinkernes der Achsenhöhle schimmern durch die feinen, im Knoten nicht alternierenden Riefen der Rinde hindurch. Stücke dieses Erhaltungszustandes sind bisher nicht bekannt geworden, es sei denn, daß das von COMPTER 1894 a. a. O., tab. III, fig. 7 als *Equisetites singularis* COMPTER abgebildete Schaftbruchstück hierher gehört. Ich habe das erwähnte Stück im Original nicht gesehen und die Abbildung kann verschieden gedeutet werden, sodaß ich einen Entscheid, ob etwa auch hier ein *N. Meriani* BRONGN. vorliegt, nicht zu fällen vermag. Was das Zustandekommen des angegebenen Erhaltungszustandes anlangt, so muß angenommen werden, daß die im wesentlichen intakte Rindenschicht auf die die Schafthöhle erfüllende noch hinreichend plastische Gesteinsmasse aufgepreßt wurde. Dabei haben sich die im Geweberindenzylinder verlaufenden, widerstandsfähigen Gefäßbündel dem Steinkerne, der im allgemeinen seine ursprüngliche Skulptur bewahrte, eingedrückt. Die nach dem Schwunde der organischen Masse infolge von Verkohlung zurückgebliebenen Gefäßbündeleindrücke bedecken dicht gedrängt die Furchen und Rippen des Achsensteinkernes.

Vorkommen: Lettenkohle: Eubigheim, Untergimpern, Sinsheim (Schmollenmühle).

Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. Techn. Hochschule Karlsuhe, geolog.-paläont. und mineralog.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

b) Filicales. Farngewächse (in eng. Sinne).

1. Gattung: *Pecopteris* (in weit. Sinne).

Als *Pecopteris* wird eine größere Anzahl teils lediglich steril, teils nur ungenau fertil bekannter Farne (oder z. T. *Cycadofilices?*) zusammengefaßt. Die *Pecopterides* zeigen insofern eine gewisse Übereinstimmung, als ihre mäßig langen Fiederblättchen, die dicht gedrängt stehen, meist gerade- und parallelrandig, gerundet oder zugespitzt, seltener dreieckig sind, mit ganzer oder wenig verschmälerter Basis den Fiederspindeln ansitzen oder an diesen herablaufen. Die Aderung ist meist fiedrig, mit oder ohne Nebenadern.

Die *Pecopterides,* die wenigstens zum Teil Baumfarne gewesen sein dürften, besitzen große, vielfach sehr große Wedel, die mehrfach, aber stets rein fiedrig geteilt sind. Bei manchen Arten treten am Grunde der Seitenwedel sog. Aphlebien auf.

Die Hauptentwicklung der *Pecopterides* fällt in das jüngere Paläozvikum, besonders das Karbon. Ob die verhältnismäßig wenig zahlreichen mesozoischen Formen trotz mancher äußerer Ähnlichkeit mit den karbonischen Pecopterides etwas zu tun haben, ist vorläufig durchaus unsicher.

Anotopteris (Cladophlebis) distans. SCHIMP.

Tafel II, Fig. 4, 6.

Anotopteris distans. 1869, SCHIMPER: Traité, tab. XXXII, fig. 1; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 210; 1912, COMPTER: Revision, pag. 84.
Neuropteris distans. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, tab. XL, fig. 4, pag. 136; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 82.
Neuropteris remota. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 220; 1864, SCHENK: Beiträge, tab. I, fig. 2, tab. III, pag. 75; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. VIII, fig. 2—7 (? tab. IX, fig. 1), pag. 13—15; 1874, COMPTER: Ein Beitrag, pag. 6.
Neuropteris Schoenleiniana. 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 74.

Wedel groß, doppelt gefiedert. Hauptspindel stark, oberseits mit breiter, flacher Furche, holzig. Fieder unter 60—70° von der Hauptspindel abspringend, meist gedrängt stehend, gegen die Wedelspitze zu sich verkürzend, linear, allmählich zugespitzt, höchstens 18 cm lang und 3,5 cm breit. Spindeln der Fieder kräftig. Fiedersegmente ganzrandig, ungleichseitig, mit konvexer Hinter- und konkaver Vorderseite oder schief zungenförmig, in eine mehr

oder minder deutliche, aufwärts gebogene Spitze ausgezogen oder zugerundet, fast bis zum Grunde getrennt. Segmentbreite (an der Segmentbasis gemessen): Segmentlänge = 2 : 3. Falls die Segmente auseinanderstehen, so läuft ihr Basisunterrand etwas an der Spindel herab; bei dichter Stellung bedeckt der Vorderrand jedes Segmentes teilweise den Hinterrand des vorhergehenden. Der Mittelnerv ist kaum stärker entwickelt als die von ihm größtenteils unter spitzem Winkel ausgehenden und in flachem Bogen zum Segmentrande ziehenden, sich ein- oder mehrfach dichotom gabelnden Seitennerven. Die 3—5 äußersten Nerven jeder Segmenthälfte entspringen nicht aus der Mitte, sondern seitlich aus der Segmentbasis. Fruktifikation unbekannt.

Anotopteris distans SCHIMP. ist eine bezüglich der Form und Stellung der Segmente sehr veränderliche Art. Die Endpunkte der Formenreihe, die sich, sofern genügend Stücke zur Untersuchung zur Verfügung stehen, leicht zusammenstellen läßt, bilden einerseits Formen mit dicht gedrängt stehenden oder in der oben beschriebenen Weise sich deckenden Segmenten mit nur schwach eingebogenem Oberrande, andererseits solche, bei denen die Segmente entfernt stehen, am Oberrande bogenförmig ausgeschnitten sind und mit einer aufwärts gerichteten Spitze enden.

Die erstgenannte Form hat SCHENK (1864 a. a. O.) als besondere Art, *Neuropteris Schoenleiniana,* aufgefaßt, später aber (1865 a. a O.) wieder mit *A. distans* vereinigt. Die im Schilfsandstein von Neuewelt bei Basel vorkommende *Pecopteris Rütimeyeri* HEER, die SCHENK ebenfalls nicht als eigene Art beibehalten, sondern mit *A. distans* vereinen zu müssen glaubte, ist durch die Größe der Fieder und Segmente sowie die Art der Anheftung der letzten an der Spindel als Art hinreichend begründet. Nach Durchsicht eines größeren *Anotopteris*-Materials erscheint es mir ebenfalls völlig unmöglich, Grenzlinien zwischen den beiden oben beschriebenen Formen aufzufinden, die nicht lediglich auf bloße Willkür beruhten. Ist schon in der Paläozoologie eine Artzersplitterung wenig wünschenswert, so wird sie in der Paläobotanik geradezu zum Fehler, denn bekanntlich sind Angehörige ein und derselben Pflanzenart je nach Alter und Standortsbedingungen habituell mehr oder weniger verschieden. Diese Tatsache muß in der Paläobotanik bei der Astabgrenzung berücksichtigt werden,

wenn nicht natürliche Zusammenhänge zerrissen werden sollen. Damit erweitert sich dann die »Art« zum »Formenkreis«, in dem sich strahlenförmig um einen »Typus« eine mehr oder minder große Anzahl von »Varietäten« gruppieren. In vielen Fällen dürfte es angebracht sein, früher als eigene Arten aufgefaßte Angehörige eines Formenkreises durch Anfügen des bisherigen Artnamens an den Namen der typischen Form hervorzuheben, so *Neuropteris Schoenleiniana* SCHENK *A. distans Schoenleiniana* SCHENK zu nennen.

Reste von *A. distans* SCHIMP, wie überhaupt solche von Farnen, kommen im Keuper Badens nicht häufig vor. Was die relative Häufigkeit anlangt, so steht die vorliegende Art unter den Formen an dritter Stelle. Während *A. distans* SCHIMP. im benachbarten Schwaben (z. B. Umgegend von Stuttgart und Heilbronn) bis zum Schilfsandstein hinaufreicht, ist sie bei uns auf die Lettenkohle beschränkt. In den pflanzenführenden, dem Schilfsandstein angehörenden Keuperschichten des Basler Juras ist sie trotz der umfassenden Aufsammlungen von HEER, LEUTHARDT u. a. bisher nicht aufgefunden.

Von dieser Art lagen mir 2 größere Fiederbruchstücke und 1 einzelnes Fiedersegment vor. Die beiden ersten stammen aus dem Sandstein, das letzte aus den dunkeln Tonschiefern der Lettenkohle von Sinsheim (Schmollenmühle). Der Erhaltungszustand ist durchaus verschieden. Die Stücke aus dem Sandstein sind durch Brauneisenstein gefärbte Abdrücke. Sie lassen zwar die Fiederspindel und die Umrißform der beidesmal bis auf einen sehr schmalen Grundsaum durch Zwischenräume voneinander getrennten Segmente, sonst aber keine Einzelheiten erkennen. Beiden Fiedern fehlt die Spitze. Das eine Stück ist 10,5 cm lang und höchstens 2,8 cm breit, das andere 11,0 cm lang und 2,2 cm breit. Das Einzelsegment aus dem Schieferton ist insofern bemerkenswert, als es den Verlauf der Nerven in größter Deutlichkeit widergibt. Um ein sog. Nervenskelett, ein Erhaltungszustand, wie er für die *Anotopteris*-Reste der schwäbisch-fränkischen Lettenkohle besonders bezeichnend ist, handelt es sich in dem vorliegenden Falle nicht. Die Konturen des Blattes, die sehr scharf sind, zeigen nicht den gewöhnlichen Verlauf, vielmehr ist der Unterrand des Blattes hart unterhalb der abgerundeten Spitze nach innen eingebogen. Es handelt sich jedenfalls

um ein nicht normal entwickeltes, sondern infolge irgend welcher äußerer Einflüsse verkrüppeltes Blatt.

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle.)

Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. Techn. Hochschule Karlsruhe, Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Pecopteris Rütimeyeri. HEER.

Tafel II, Fig. 5.

Pecopteris Rütimeyeri. 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXV, fig. 10—12, pag. 70; 1890, SCHIMPER-SCHENK: Paläophytologie (ZITTEL II.), pag. 128; 1901, LEUTHARDT: Beiträge, pag. 125; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. XIV, tab. XV, fig. 1, 2, pag. 34, 35; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers im Basler Jura, pag. 132, 142, 149.

Neuropteris Rütimeyeri. 1864, HEER: Urwelt, I. Aufl., tab. II, fig. 6, pag. 53; 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 76; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, pag. 14.

LEUTHARDT gibt 1903—04 a. a. O. auf Grund der von ihm untersuchten vorzüglich erhaltenen Stücke aus dem mittleren Keuper von Neuewelt bei Basel für die Art folgende Diagnose:

»Wedel groß, doppelt gefiedert, mit starker, holziger Spindel, Fieder meist sehr gedrängt, parallelseitig, bis 100 mm lang, 10—12 mm breit, gegen die Wedelspitze sich rasch verkürzend.

Segmente ungleichseitig, Hinterseite konvex, Vorderseite konkav, in eine scharfe Spitze auslaufend, am Grunde zusammengezogen, nicht miteinander und nicht mit der ganzen Basis mit der Seitenspindel verwachsen. Der Hinterrand den Vorderrand des vorhergehenden Segmentes teilweise bedeckend. Ein Mittelnerv nur sehr wenig hervortretend, nicht stärker als die Seitennerven und aus den Anastomosen der letztern hervorgehend. Seitennerven, zehn an der Zahl, ein ungeteilter Seitennerv gewöhnlich mit einem gegabelten abwechselnd. Drei bis vier entspringen nicht aus der Mitte, sondern seitlich aus der Segmentbasis. Die Segmente der zehn obersten verkürzten Fieder zu einem einzigen Blättchen verwachsen.

Fertile Blattreste unbekannt.«

Die Diagnose LEUTHARDT's zeigt, daß *Pecopteris Rütimeyeri* HEER *Anotopteris distans* SCHIMP. sehr nahe steht. SCHENK (1865 a. a. O.) hält, wie bereits früher erwähnt, die Übereinstimmung zwischen beiden Formen für so weitgehend daß er *Pec. Rütimeyeri* HEER nicht als eigene Art beibehalten

möchte. Nach meiner Ansicht ist *Pec. Rütimeyeri* HEER durch die stets schmäleren Segmente, durch das Vorhandensein eines, wenn auch oft nur schwach zusammengezogenen Segmentgrundes, sowie die auffallend scharfe Zuspitzung der Segmente von *A. distans* SCHIMP. hinreichend verschieden, um als eigene Art gelten zu können. Ich vermute in *Pec. Rütimeyeri* HEER, die bisher nur aus dem Schilfsandstein bekannt ist, einen zierlicher gebauten Nachkommen der hauptsächlich im Schilfsandstein beheimateten *A. distans* SCHIMP.

Unter älteren Bestandteilen der Natur.-Sammlung Karlsruhe fand ich den von Brauneisenstein gefärbten Abdruck eines 14 cm langen, höchstens 1,2 cm breiten, bis zur äußersten Spitze erhaltenen Fieders, der seiner ganzen Tracht nach nur bei *Pec. Rütimeyeri* HEER untergebracht werden kann. Der Fieder und seine Segmente stimmen in ihrer Umrißform völlig mit den von LEUTHARDT (1903—04 a. a. O.) abgebildeten Resten überein, besonders mit den Fiedern des auf tab. XIV. abgebildeten Bruchstückes eines großen Wedels. Von der Nervatur ist nur die kräftige Fiederspindel als scharfer Abdruck erhalten, die feinen Adern der Segmente sind wie bei allen aus den Sandsteinen stammenden Resten nicht mehr erkennbar.

Die Fundortsangabe der als »*Neuropteris Schoenleiniana*« bestimmt gewesenen Restes ist mit »Keupersandstein bei Sinsheim« leider recht ungenau. Eine Unterscheidung von Lettenkohlen- und Schilfsandstein im Handstück ist mit Sicherheit nicht möglich. Es muß daher unentschieden bleiben, ob der Farn von der Schmollenmühle (Lettenkohlensandstein) oder Weiler (Schilfsandstein), Fundstellen, die beide seit langem Pflanzenversteinerungen liefern, stammt. Das letzte halte ich für wahrscheinlicher (weil die *Pec. Rütimeyeri* HEER bisher nur aus dem Mittelkeuper Basel und Umgegend v. Stuttgart) bekannt ist.

Vorkommen: (Wahrscheinlich) Schilfsandstein: Weiler bei Sinsheim.

Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe.

Pecopteris latepinnata. LEUTH.

Tafel III, Fig. 7.

Pecopteris latepinnata. 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. VII, fig. 1—3, pag. 35; 1916, LEUTHARDT: Flora des Keupers i. Basler Jura, pag. 132.

Wedel doppelt gefiedert. Blattspindel sehr kräftig, holzig, längsgefurcht, mit sehr weit auseinanderstehenden, fast rechtwinklig abspringenden Fiedern, von denen die unteren steril, die oberen fertil sind. Sterile Segmente oval, schief nach oben abstehend, an der Basis etwas breiter, mit abgerundeter Spitze. Segmente nicht mit dem ganzen Grunde der Spindel angewachsen, die untere Ecke etwas vorgezogen. Nervatur schwach, ohne hervortretenden Mittelnerv mit wenigen offen gabeligen Seitennerven. Fertile Segmente schmäler, mit deutlichem Mittelnerv und jederseits drei bis vier, reihig angeordneten, länglichen, etwas schief zum Mittelnerv stehenden Sori. (nach LEUTHARDT 1903—04 a. a. O.).

Obiger Diagnose entspricht ein einzelner Farnfieder aus dem Schilfsandstein von Gochsheim (Gewann: Herrenwald). Der Rest stellt einen von Brauneisenstein gefärbten, im Umriß deutlichen Abdruck dar. Dem Fieder, der 8,2 cm lang, an der breitesten Stelle 1,0 cm breit ist, fehlt die Spitze. Die Segmente, deren Länge und Breite zueinander in dem von LEUTHARDT angegebenen Zahlenverhältnis von 7:5 stehen, zeigen die für die Art bezeichnende Spitzenabrundung. Die einzelnen Segmente sind durch etwa 1 mm breite Zwischenräume voneinander getrennt. Der Abdruck eines schwachen Mittelnerves läßt sich bei Schrägbeleuchtung eben wahrnehmen.

Vorkommen: Schilfsandstein Gochsheim.

Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe.

Pecopteris spec.

Das Bruchstück einer Farnfiederspitze aus dem Lettenkohlensandstein von Sinsheim kann ich vorläufig nicht mit einer bestimmten Art identifizieren. Es sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Der Abdruck, der sich infolge Färbung durch kohlige Masse deutlich von dem hellen Sandstein abhebt, zeigt ausgesprochen *pecopteridische* Form. Die ganzrandigen Segmente, die mit ihrem ganzen unverschmälerten Grunde der Fiederspindel anhaften, sind langgestreckt, linear-zungenförmig und nach der Fiederspitze zu schräg aufgerichtet. Die 5—6 äußersten Segmente sind miteinander zu einem fiederig geschnittenen Blättchen verwachsen. Der

Rest zeigt zwar Ähnlichkeit mit den verkürzten, segmentartigen Fiedern der Wedeloberteile von *Bernoullia helvetica* HEER aus dem Schilfsandstein von Neuwelt, doch ist seine Zugehörigkeit zu dieser bisher nur aus dem Mittelkeuper bekannten Art wegen der Nichterkennbarkeit der Aderung nicht beweisbar.

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle).
Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe.

2. Gattung: *Gleichenia* (fossil: *Gleichenites Göpp. ex. parte*).

Die Gattung, fossil meist *Gleichenites* genannt, zerfällt in mehrere Untergattungen (*Eugleichenia*, *Mertensia* usw.). Die Hauptspindel, die wie die Nebenspindeln drahtartig hart ist, teilt sich wiederholt gabelig. Im Gabelwinkel der Teiläste steht eine knospenförmige, meist entwicklungsunfähige Blattanlage, die aus der verkümmerten Blattspitze hervorgegangen ist. Die Teiläste sind doppelt gefiedert. Die Einzelfieder tragen gedrängt stehende, lineare oder halbkreisförmige Segmente. Die Segmente sind lederartig derb, besitzen einen verhältnismäßig starken Mittelnerv und freie Seitennerven. Die Sporangien stehen meist zu 2—4, seltener (bei *Mertensia*) in größerer Zahl auf dem Rücken oder an der Spitze von Sekundärnerven. Sie besitzen einen vollständigen, horizontalen oder schiefen Ring und öffnen sich mittels Längsriß.

Die heutigen *Gleicheniaceen* sind meist in den Tropen beheimatet (Südasien, malayisches Archipel, Australien). Neben kleineren Arten treten große, bis 6 m lange, kletternde und Dickichte bildende Formen auf.

Gleichenites gracilis. (HEER) LEUTH.

Tafel III, Fig. 4.

Gleichenites gracilis. 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 131, 142.
Gleichenia gracilis. 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. XVIII, fig. 3, 3a, pag. 40—41.
Paläogleichenia gracilis. 1901, LEUTHARDT: Beiträge, pag. 125.
Pecopteris gracilis. 1864, HEER. Urwelt, I. Aufl., tab. II, fig. 1, pag. 54; 1869, SCHIMPER: Traité, pag. 534; 1877. HEER: Flora foss. helv., tab. XXXIV, fig. 13.

Wedel wahrscheinlich dichotom gabelig. Fieder der Gabeläste lang und schmal, an der Hauptspindel wechselständig, 7 bis 8 mm voneinander entfernt, Fiederspindel dünn, auf der Fieder-

oberseite deutlich hervortretend. Fertile und sterile Segmente gleichgestaltet, halbkreisförmig bis halboval, dichtgedrängt und fast immer wechselständig stehend. Länge der Segmente im Mittel 2,5 mm, Breite 2,5 mm. Verhältnis von Länge zu Breite = 1 : 1. Die Segmentnervatur besteht aus einem etwas schief zur Spindel gestellten, an sterilen Segmenten wenig, an fertilen Segmenten gar nicht hervortretenden Mittelnerv und wenigen, wahrscheinlich einfachen, schief nach außen verlaufenden Seitennerven. Die rundlichen bis ovalen Sporen von 0,8—1,00 mm Durchmesser stehen zu 1—3 auf der Segmentunterseite. Sie bestehen aus 5 keilförmigen Sporangien mit kräftigem Ring.

Aus dem Schilfsandstein von Gochsheim liegt ein Bruchstück des Spitzenbereiches eines Wedels in Form eines von Brauneisenstein umrindeten Abdruckes (Druck und Gegendruck) vor. Die Fieder sind etwa 5 mm breit und bei 2,2 cm Länge nur teilweise erhalten. Sie stehen wechselständig an der Spindel, springen aber nicht, wie dies LEUTHARDT (1903—04 a. a. O.) für die Art als bezeichnend angibt, fast rechtwinklig, sondern etwa unter 45° von dieser ab. Die Segmente sind halboval. Mangels genügend guten Erhaltungszustandes des Restes kann nicht entschieden werden, ob es sich in ihm um ein steriles oder festiles Blatt handelt. Bemerkenswert ist das Stück insofern, als es das einzige mir bisher bekannt gewordene ist, das dartut, daß *Gl. gracilis* LEUTH. »*aphleboide* Fiederchen« besaß. Unterhalb der Abzweigungsstelle der Seitenspindeln steht jeweils ein länglichrundes, granzrandiges Blättchen von ungefähr doppelter Segmentgröße, das, wie aus dem tiefen Eindruck, den es hinterlassen hat, hervorgeht, verhältnismäßig dick gewesen sein muß. Aus der Tatsache, daß diese »*aphleboiden* Blattchen« (? oder *Aphlebien?*) noch vorhanden sind, geht hervor, daß es sich in dem Stücke um einen jungen Wedel oder das Spitzenbereich eines Wedels handelt. LEUTHARDT (1903—04 a. a. O.) scheint nur Wedelteile ausgewachsener fruktifizierender Pflanzen untersucht zu haben und auf Grund der hierbei gemachten Beobachtungen seine in der Artdiagnose gemachten Angaben über die Fiederstellung zu gründen. Meiner Erfahrung nach können an jungen, noch in Streckung befindlichen Wedeln die Fieder eine andere Stellung, als an erwachsenen Wedeln einnehmen. Ich habe deshalb keine Bedenken, den oben beschriebenen Rest, der der LEUTHARD'schen

Artdiagnose nicht voll entspricht, zu *Gleichenites gracilis* LEUTH. zu stellen.

Vorkommen: Schilfsandstein Gochsheim (Gewann Herrenwald).
Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe.

3. Gattung *Sphenopteris* (in weit. Sinne).

Die *Sphenopteriden* stellen ebenso wie die *Pecopteriden* eine Sammelgruppe für nur steril oder doch nur unvollkommen fertil bekannte Blattreste dar, die vielleicht nur zum, allerdings wohl größeren Teile echten Farnen angehören. Bezeichnend für alle *Sphenopteriden* sind meist kleine oder schmale, keilförmige oder am Grunde eingeschnürte Segmente, die gewöhnlich fiederig geordnet sind. Die *Sphenopteriden*, die hauptsächlich im mittleren produktiven Karbon zu Hause sind, werden in eine Anzahl »Gattungen« zerlegt, die sich auf Unterschiede der Blattform und des Wedelaufbaues gründen. Zu Sphenopteris in weit. Sinne stellt man *sphenopteridische* Farnformen des Mesozoikums über deren systematische Stellung man mangels Kenntnis der Sporenverhältnisse im einzelnen im Unklaren ist.

Sphenopteris Schoenleiniana PRESL.

Tafel III, Fig. 3.

Sphenopteris Schoenleiniana. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 132; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 125; 1864, SCHENK: Beiträge, tab. II, fig. 2, 2a, pag. 80; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. IX, fig. 2, pag. 15.

Pecopteris Schoenleiniana. 1828, BRONGNIART: Hist. vég. foss., tab. CXXVI, fig. 6, pag. 364.

Blätter dreifach gefiedert. Fieder erster Ordnung wechselständig, rechtwinklig abstehend, im Umriß länglich lanzettlich. Fieder zweiter Ordnung länglich oval, abgerundet, im Gipfelbereiche miteinander verfließend, ganzrandig, gekerbt oder in eiförmige, ganzrandige, mit verschmälertem Grunde der Spindel angeheftete Segmente aufgelöst. Segmente mit einem Mittelnerv und 3—4 unter spitzem Winkel austretenden, einfach- oder mehrfach dichotomen Seitennerven. Fruktifikation unbekannt.

Die Art ist nur in sterilen Blättern bekannt. Sie ist zur Gruppe *Sphenopteris* des erweiterten BRONGNIART'schen, auf äußere Merkmale gegründeten und damit künstlichen Systems

gestellt, weil ihre fiederig geaderten Fiedersegmente nach dem »*sphenopteridischen* Typ« gebaut sind, d. h. nach dem Grunde zu sich allmählich einschnüren. Ob stammesgeschichtliche Zusammenhänge zwischen unserer Art, wie überhaupt den *sphenopteridischen* Formen des Mesozoikums und der Gattung *Sphenopteris* (im eng. Sinne) des jüngeren Paläozoikums bestehen, kann vorläufig nicht entschieden werden.

Sphenopteris Schoenleiniana PRESL. ist hinsichtlich der Form der Fieder zweiter Ordnung sehr veränderlich. SCHENK (1865 a. a. O.) betrachtet als Arttypus Blätter, bei denen die Spreite der Fieder zweiter Ordnung in freie, ungefähr eiförmige, gegen den Grund zu verschmälerte Segmente aufgelöst ist. An anderen Blättern sind die Segmente der Fieder zweiter Ordnung so weitgehend miteinander verwachsen, daß der Einzelfieder, zumal wenn der Aderverlauf nicht mehr erkannt werden kann, den Eindruck einheitlicher, länglichovaler Blättchen machen (vgl. d. Abb. in SCHENK: 1864 a. a. O.). SCHENK (1864 a. a. O.) hält zwar das Auftreten nur gekerbter Segmente für nicht ausgeschlossen, für wahrscheinlicher aber, daß eine vollständige Spreitenzerteilung stets vorhanden ist. Diese soll nur wegen ungenügender Erhaltung der Versteinerungen nicht in jedem Falle hinreichend deutlich zutage treten. Leider standen mir von *Sph. Schoenleiniana* PRESL. nur verhältnismäßig wenige Stücke, die nicht in allen Fällen in ihrer Erhaltung befriedigten, zur Untersuchung zur Verfügung. Ich kann daher die Frage des Aufbaues der Fieder zweiter Ordnung nicht eindeutig lösen. Es scheint mir indessen sicher, daß ganzrandige Fieder sehr wohl vorhanden sind, ferner daß die Spreitenzerteilung von der Stellung der Fieder am Blatte abhängig ist. Gewöhnlich sind die Fieder zweiter Ordnung am Grunde der Fieder erster Ordnung vollständig gefiedert, diejenigen des Mittelteiles fiederteilig bis wellig gekerbt Im Spitzenbereiche von Einzelfiedern erster Ordnung, die ihrer Größe nach nur dem Grunde des Blattes angehört haben können, habe ich sowohl gekerbte, wie auch völlig ganzrandige Fieder zweiter Ordnung mehrfach beobachtet. Immer tritt im Gipfel der Fieder erster Ordnung ein Verfließen der Fieder zweiter Ordnung ein.

Es geht nicht an, auf Grund der Unterschiede im Baue der Fieder zweiter Ordnung, die bei extremer Ausbildung den Wedeln ein recht verschiedenartiges Aussehen verleihen, *Sph. Schoenlei-*

niana PRESL. in mehrere Arten zu zerspalten. Die oben angeführten Unterschiede fallen durchaus in den Rahmen der Standortstracht, insbesondere dürften die Blätter mit zerteilten Fiedern zweiter Ordnung als Sonnenwedel, diejenigen mit ganzer und meist auch größerer Spreite als Schattenwedel zu bewerten sein

Sph. Schoenleiniana PRESL. wird von SCHENK (1864 a. a. O.) und BENECKE-COHEN (1881 a. a. O.) aus dem Unterkeuper von Sinsheim (Schmollenmühle) angegeben. Über die Häufigkeit des Vorkommens liegen Angaben nicht vor, es scheint aber, daß die Art bei uns seltener als *A. distans* SCHIMP. ist. Zur Untersuchung lag mir das Bruchstück eines Fieders erster Ordnung, das Original zu BENECKE-COHEN aus dem Lettenkohlensandstein von Sinsheim (Schmollenmühle) vor. Der Erhaltungszustand des von Brauneisenstein gefärbten Abdruckes ist wenig günstig, von Feinheiten, so der Blattaderung, ist nichts mehr zu erkennen. Es handelt sich um den vorderen Teil eines Fieders erster Ordnung des Wedelgrundes. (Länge: 7,9 cm, größte Breite 1,8 cm). Die Fieder zweiter Ordnung, die im Spitzenbereiche miteinander verfließen, sind ganzrandig, im Umriß langelliptisch und, soweit sie völlig frei sind, gegen den Grund zu deutlich verschmälert. Das Verhältnis von Breite zu Länge beträgt bei ihnen im Mittel 1:3.

Bei schlechter Erhaltung sind Bruchstücke der Fieder erster Ordnung von *Sph. Schoenleiniana* PRESL. der ganzrandigen Form solchen von *A. distans* SCHIMP. ziemlich ähnlich. Entscheidend für die Zurechnung des Restes zu der einen oder der anderen Art ist die relative Breite und das Vorhandensein oder Fehlen einer Verschmälerung des Grundes der Fieder zweiter Ordnung.

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle).
Sammlungen: Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

4. Gattung: ***Chiropteris.*** KURR.

Blätter langgestielt. Blattspreite breit fächerförmig, handförmig zerteilt, mit einfacher Maschenaderung. Fruktifikation unbekannt. Die systematische Stellung dieser auf den Keuper (einschl. Rhät) beschränkten Gattung ist unsicher. Man hat sie mit den *Ophioglossaceen* in Verbindung gebracht, insbesondere wegen der äußeren Ähnlichkeit des Blattes mit *Ophioglossum palmatum* L. verglichen.

Chiropteris digitata KURR.

Tafel III, Fig. 5 u. 8.

Chiropteris digitata. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. II, fig. 5, pag. 86—88; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. XI, fig. 1 a—b, tab. XIII, fig. 6, pag. 16; 1869, SCHIMPER: Traité, tab. XXXXIII, pag. 643.

Blätter langgestielt. Stiel halbrund, oberseits mit Furche. Blattspreite fächerförmig, durch tiefe Einschnitte handförmig in 5—8 meist ungleichgroße Lappen zerteilt. Lappen ganzrandig, diejenigen der Blattmitte lang- und schmalkeilförmig, diejenigen des Blattrandes kurz und fächerförmig. Die Lappen, die an der Spitze oft nochmals eingeschnitten sind, enden stumpfgerundet. Aus dem Blattgrunde treten zahlreiche dünne Nerven fächerförmig in die Lappen ein. Der Mittelnerv jedes Lappens ist in seiner unteren Hälfte etwas stärker ausgebildet, als die übrigen Die Nerven sind durch feine, schief aufsteigende Seiteästen zu lang gezogenen, einfachen Maschen verbunden.

Aus dem badischen Keuper lagen mir 2 Stücke dieses Farnes vor. Eines von ihnen, das nach der Etikettenangabe aus dem Lettenkohlensandstein von Sinsheim (Schmollenmühle) stammt, ist das Original zur Abbildung SCHENK's (1864 a. a. O.), das andere mit der ungenauen Angabe »unterer Keuper des nördl. Badens« versehen, stammt jedenfalls von der gleichen Fundstelle. In beiden Fällen handelt es sich um Abdrücke ziemlich vollständig erhaltener Blätter, die durch Brauneisenstein gefärbt sind. Beide Blätter sind im Verhältnis zu den aus dem Unterkeuper Frankens bekannt gewordenen Stücken klein. Die Länge des erstgenannten Blattes, von dem ein Mittellappen in seiner ganzen Länge erhalten ist, beträgt ohne Blattstiel 10,7 cm, diejenige des anderen, bei dem die Lappenspitzen durch Bruch begrenzt sind, 9,3 cm. Von der Nervatur sind nur die Eindrücke der Längsnerven zu erkennen.

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle).

Sammlungen: Sammlg. d. Technisch. Hochschule Karlsruhe; Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

5. Gattung: *Clathropteris.* GÖPP.

Blätter langgestielt. Blattspreite tief handförmig gelappt. Segmente am Rande gebuchtet zähnelig. Hauptadern vom Blattstiel ungefähr radial ausstrahlend, Adern höherer Ordnung zwischen

den Hauptadern nach Art der Dikotylennervatur in Doppelmaschen angeordnet. Sori in großer Zahl auf der Blattunterseite, klein, sternförmig, nackt, aus 6—12 runden, mit vollständigem (?) Ring versehenen Sporangien bestehend. Sporen tetraëdrisch, warzig. Für *Cl. platyphylla* GÖPP. (= *Cl. meniscoides* BRONGN.) der Rhät-Lias-Flora ist *Rhizomopteris cruciata* NATH. als Rhizom nachgewiesen. *Rh. cruciata* NATH. bildet gegabelte, in gewissen Abständen mit Blattnarben besetzte Achsen mit hufeisenförmigen Gefäßbündeln. (NATHORST 1906 a. a. O.).

Clathropteris reticulata KURR.

Tafel III, Fig. 2.

Clathropteris reticulata. 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XV, fig. 4—6, pag. 73; 1885, HEER: Urwelt, II. Aufl., pag. 63; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. XI, fig. 4, 4a, pag. 25; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 135, 149.

Camptopteris quercifolia. 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 95.

Clathropteris platyphylla. 1901, LEUTHARDT: Beiträge, pag. 125.

Blätter langgestielt. Spreite tiefhandförmig gelappt. Lappen zu 6—8, von länglich ovalem Umriß, wagerecht ausgebreitet, mit grobbuchtig-gezahntem Rande. Blattspitzen stumpf abgerundet. Nerven tief in das Blattgewebe eingesenkt und auf der Spreitenunterseite leistenartig hervortretend. Hauptnerven vom Blattstiel radial in die Lappen ausstrahlend und bis zu deren Spitze reichend. Seitennerven erster Ordnung unter spitzem Winkel (etwa 45°) aus den Hauptnerven austretend. Die Felder zwischen den Seitennerven erster Ordnung sind durch rechtwinklig zu diesen verlaufende, miteinander anastomisierende Seitennerven zweiter Ordnung in rechteckige Felder geteilt. Diese Felder werden durch Seitennerven dritter bis fünfter Ordnung in ein feines Gitterwerk quadratischer oder vielseitiger Felder zerlegt.

Clathropteris reticulata KURR. des Mittelkeupers steht *Clathropteris plathyphylla* GÖPP. aus dem Rhät-Lias nahe. LEUTHARDT (1903—04 a. a. O.) hält beide Arten, wie sich aus der Angabe der Synonyma ergibt, für übereinstimmend. Unterschieden ist die Keuperform von der rhätisch-liasischen durch die sehr stumpfen Zähne des Blattrandes. Außerdem sind ihre Segmente in ausgewachsenem Zustande (vgl. d. Abb. LEUTHARDT's

1903—04 a. a. O. und SCHENK's 1867 a. a. O.) wesentlich breiter, als diejenigen von *Cl. platyphylla* GÖPP.

Aus dem Schilfsandstein von Gochsheim (Gewann Herrenwald) liegt von dieser Art das Bruchstück eines Blattes mittlerer Größe als deutlicher, von Brauneisenstein gefärbter Abdruck vor. Ein Lappen der Blattspreite ist bis auf die Spitze fast vollständig erhalten, von einem zweiten Lappen finden sich noch Teile des Grundes. Der vollständige Lappen ist 8 cm lang und höchstens 2,4 cm breit. Die groben Randzähne sind stellenweise vollständig erhalten. Ihre Spitze zeigt die bezeichnende stumpfe Abrundung. Die Einschnitte dringen nur wenig tief, etwa 2 mm, in die Blattfläche ein. Obwohl der Rest aus echtem Schilfsandstein, also einem für die Erhaltung organischer Reste wenig geeignetem Gestein stammt, ist der Abdruck des Blattes sehr deutlich und läßt auch den Aderverlauf scharf hervortreten. Der Erhaltungszustand des Restes läßt darauf schließen, daß die Blätter von *Cl. reticulata* KURR. von derber, lederartiger Beschaffenheit waren.

Vorkommen: Schilfsandstein: Gochsheim (Gewann Herrenwald).
Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe.

6. Gattung: *Dictyophyllum.* LINDL. ET HUTTON.

Wedel typisch zweiteilig durch Gabelung des Blattstieles in zwei um ihre Achse spiral nach auswärts gedrehte, einen ovalen, leeren Raum umschließende Äste. Äste je nach ihrer Länge mit mehr oder weniger Fiedern. Fieder lang, schmal linear, mit langsam verjüngtem Grunde und ebensolcher Spitze. Fiederrand im unteren Teile meist ganzrandig, sonst gekerbt oder stumpf- bis spitz gezahnt, oder mehr oder minder tief fiederspaltig. Mittelnerv der Fieder sehr kräftig. Nerven höherer Ordnung zu vielseitigen Maschen angeordnet. Soren nackt, in großer Zahl auf der ganzen Blattunterseite verteilt. Sporangien zu wenigen im Sorus, auffallend groß, mit unvollständigem Ring. Rhizom wie bei *Clathropteris*.

Dictyophyllum serratum (KURR. RUS.) SCHIMP.

Tafel III, Fig. 1.

Camptopteris serrata, 1869, SCHIMPER: Traité, tab. XLII, fig. 4, pag. 632; 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXV, fig. 3; 1890, SCHIMPER-SCHENK: Paläophytologie (ZITTEL, II), pag. 137; 1901, LEUTHARDT:

Beiträge, pag. 125; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. XI, fig. 1—3, pag. 26—27; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 135, 149.

Blattstiel gegabelt. Jeder Gabelast spiral nach außen gedreht, mit 10—20 Fiedern. Spreiten der Fieder frei oder am Grunde etwas miteinander verwachsen, bandförmig, nach oben und unten verschmälert. Fiederrand im Bereiche des Fiedergrundes glatt oder welligbuchtig, im Mittel- und Oberteil des Fieders mit groben nach oben gerichteten Zähnen. Hauptnerv der Fieder stark, Seitennerven zweiter Ordnung unter spitzem Winkel aus der Fiederspindel austretend und in die Spitze der Randzähne verlaufend. Nerven dritter Ordnung anastomisierend und ein weitmaschiges Netz bildend, dessen vielseitige Felder durch feine Nerven vierter Ordnung nochmals gefeldert sind. Soren über die ganze Unterseite der Fiederspreiten verteilt. Sporangien in geringer Anzahl vorhanden, groß mit unvollständigem Ring.

Die Art ist bisher zur Gattung *Camptopteris* PRESL. *(em.* NATHORST) gestellt worden. Aus wohlerhaltenen Wedeln aus dem Schilfsandstein der Umgegend von Stuttgart geht hervor, daß die Blattstielgabeln nur einfach und nicht, wie es für *Camptopteris* bezeichnend ist, mehrfach spiral um sich selbst gedreht sind. Die bisher übliche Gattungsbezeichnung ist demnach in *Dictyophyllum* umzuändern.

(Die Angaben GOTHAN's in POTONIÉ's Lehrbuch der Paläobotanik, II. Aufl., 1920—21, pag. 46, das Vorkommen von *Dictyophyllum* im mittleren Keuper Basels betreffend, können sich nur auf diese Art beziehen, da diese neben *Clathropteris reticulata* KURR. die einzige hier vorkommende *Dipteridacee* ist.)

Aus dem Keuper Badens kenne ich nur ein Belegstück für das Vorkommen dieser Art, den von Brauneisenstein gefärbten Abdruck des unteren und mittleren Teiles eines Einzelfieders, der im Schilfsandstein bei Gochsheim gefunden ist. Die Länge des Bruchstückes beträgt 11,3 cm, seine größte Breite 1,5 cm. Die Zähne des Blattrandes sind stumpf abgerundet, nach oben gerichtet, verflachen sich gegen den Fiedergrund zu immer mehr und verschwinden schließlich ganz. Der Abdruck des starken Hauptnerves ist scharf. Die Seitennerven erster Ordnung, die spitzwinklig vom Hauptnerv austreten und in die Blattzähne ziehen, sind noch eben erkennbar.

Die Blattzähne des beschriebenen Restes stimmen in ihrer Umrißform mit denjenigen des von LEUTHARDT 1903 —04 a.a.O.

tab. XI, fig. 1 abgebildeten Bruchstückes aus dem Schilfsandstein von Neuewelt überein. LEUTHARDT beschreibt von dem gleichen Fundorte außerdem Blattreste mit lanzettlichen Blattzähnen. Aus dem Schilfsandstein Schwabens sind mir ebenfalls Blätter der letztgenannten Zahnform bekannt. Es ist demnach nicht ausgeschlossen, daß als *Dict. serratum* SCHIMP. zwei verschiedene, durch ihre Zahnform unterschiedene Arten zusammengefaßt sind, doch müssen zur Entscheidung dieser Frage weitere Funde abgewartet werden.

Vorkommen: Schilfsandstein Gochsheim (Gewann Herrenwald).
Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe.

7. Gattung: ***Danaeopsis*** HEER. (***Pseudodanaeopsis.*** FONTAINE).

Wedel sehr groß bis über 1 m lang, mit kräftiger Spindel, einfach gefiedert. Fieder *taeniopteris*-artig, groß, bandförmig, allmählich zugespitzt, am Grunde verschmälert und an der Spindel herablaufend, ziemlich entfernt stehend, unter spitzem Winkel aufsteigend. Mittelnerv der Fieder stark, Seitennerven spitzwinklig austretend, schwach s-förmig nach unten umbiegend, dann sich senkrecht zum Mittelnerv stellend, zum Teil einfach, zum Teil an der Umbiegungsstelle und oft nochmals nahe dem Fiederrande dichotom gegabelt. Fertile Blätter sind von *Danaeopsis marantacea* HEER des Unter- und Mittelkeupers bekannt. Sporangien zu rundlichen Synangien verwachsen, auf der ganzen Fiederunterseide den Adern der Länge nach ansitzend und sich in zahlreichen (?) den Sporangien entsprechenden Poren öffnend.

Danaeopsis marantacea. HEER.

Tafel II, Fig. 3.

Danaeopsis marantacea. 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 84—86; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. X, fig. 2a, b, c, tab. XII, fig. 3a, b; 1869, SCHIMPER: Traité, tab. XXXVII, pag. 614; 1874, COMPTER: Ein Beitrag, pag. 6; 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXIV, fig. 1, pag. 71; 1885, STUR: Flora d. Lunzer-Schichten, pag. 97; 1885, HEER: Urwelt, II. Aufl., tab. II, fig. 5, pag. 62—63; 1888, SCHENK: Fossile Pflanzenreste, pag. 34—35; 1890, SCHIMPER-SCHENK: Paläophytologfe (ZITTEL, II), pag. 88; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 207; 1901, LEUTHARDT: Beiträge, pag. 125; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. XIII, fig. 1, 2, pag. 29—31; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 134; 1920—21, GOTHAN-POTONIÉ: Lehrbuch, pag. 60.

Pseudodanaeopsis marantacea. 1909, KRASSER: Zur Kenntnis d. Flora d. Lunzer-Schichten, pag. 109; 1909, KRASSER: Diagnosen v. Farnen der Lunzer-Schichten, pag. 25.

Taeniopteris marantacea. 1820—38, STERNBERG: Flora d. Vorwelt, II, pag. 139; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 212; 1864, HEER: Urwelt, I. Aufl., tab. II, fig. 5, pag. 54.

Marantoidea arenacea. 1827, JAEGER: Pflanzenversteinerungen, tab. V, fig. 5, pag. 28.

Pecopteris macrophylla. 1828, BRONGNIART: Hist. vég. foss., tab. C, XXXVI, pag. 362; 1885, QUENSTEDT: Handbuch, III. Aufl., tab. X, C II, fig. 14, 15, pag. 1107.

Stangerites marantacea. 1856, BORNEMANN: Organ. Reste, pag. 60.

Crepidopteris Schoenleiniana. 1820—38, STERNBERG: Flora der Vorwelt, pag. 119.

Wedel sehr groß, bis über 1 m lang, einfach gefiedert. Die Fieder stehen ziemlich entfernt, meist deutlich wechselständig und springen unter spitzem Winkel von der kräftigen Hauptspindel ab. Die Fieder sind bis 40 cm lang und bis 6 cm breit, im Umriß lang zungenförmig, spitzen sich nach oben mehr oder weniger scharf zu, verjüngen oder runden sich nach unten zu ab und laufen mit dem Unterteile ihres Grundes längs der Spindel mehr oder weniger weit hinab. Der Fiederrand ist geradlienig, seltener und dann meist im Spitzenbereiche unregelmäßig und schwachbuchtig. Die Fiederblätter sind fiedrig geadert. *(Nervatio taeniopteridis)* der kräftig entwickelte Mittelnerv ist an seinem Grunde sehr breit, verschwächt sich langsam gegen oben, bleibt aber bis fast zur äußersten Fiederspitze sichtbar. Die zahlreichen kräftigen Seitennerven treten spitzwinklig aus, gabeln sich dichotom hart an der Spindel und biegen mehr oder weniger stark s-förmig nach unten ab. Die Gabeläste teilen sich kurz vor dem Fiederrande nochmals, benachbarte Nervengabeln verschmelzen miteinander und biegen schleifenartig nach oben ab.

Bei fertilen Fiedern ist die ganze Unterseite mit Sporangien bedeckt. Diese scheinen durch seitliche Verwachsung wie bei der heutigen Gattung Danara zu linearen, vom Mittelnerv bis nahe an den Blattrand reichenden Synangien vereinigt gewesen zu sein. Die ringlosen Einzelsporangien stehen zweireihig, meist wechselständig und besitzen im Mittel einen Durchmesser von 0,3 mm.

Danaeopsis marantacea HEER findet sich in der Literatur außer für die Lettenkohle von Sinsheim und Eubigheim auch für den Schilfsandstein von Kälbertshausen und Heinsheim angegeben. Ich konnte die Originale zu den von C. KOCH (1853 a. a. O.) aufgeführten Pflanzen nicht mehr auffinden und somit die Angaben des genannten Autors nicht selbst auf ihre Richtigkeit hin nachprüfen. Ich habe zwar selbst *D. marantacea* HEER bisher im Schilfsandstein Badens nirgends beobachtet, doch geht die Art zweifellos, wie Funde bei Stuttgart und Neuewelt beweisen, in den Mittelkeuper hinauf. So liegt kein Grund vor, an C. KOCH's Angaben zu zweifeln, zumal *D. marantacea* HEER selbst in Bruchstücken ein so bezeichnendes Aussehen besitzt, daß die Art kaum verkannt oder mit einer anderen verwechselt werden kann.

Ganze Wedel von *D. marantacea* HEER sind im badischen Keuper bisher nicht aufgefunden worden, wohl aber ziemlich zahlreiche Bruchstücke von Einzelfiedern. Das größte Stück, das ich kenne, stammt aus den Schieferletten von Eubigheim, wo es seiner Zeit PLATZ sammelte. Es gehört dem unteren Teile eines Fieders an, doch fehlt der eigentliche Fiedergrund. Seine Länge beträgt 14,5 cm, seine größte Breite 6,5 cm. Die breite Fiederspindel verschmälert sich von 0,6 auf 0,4 cm. Von der eigentlichen Spreite sind nur dürftige Reste in Form eines zusammenhanglosen, sehr dünnen Kohlenhäutchens erhalten. Die Adern heben sich als von kohliger Masse erfüllte Eindrücke deutlich ab. Der beschriebene Erhaltungszustand kommt allen *D. marantacea*-Resten der schiefrig-tonigen Schichten zu. Solche aus Sandsteinen, wie sie mir aus dem Badischen nur von Sinsheim bekannt sind, zeigen zwar die Nerven fast immer sehr deutlich, doch ist bei ihnen das Füll- und Epidermalgewebe spurlos verschwunden. Die Spreite der Fieder ist jedenfalls, wie dies auch die Zartheit der allenfalls aus ihr hervorgegangenen Kohlenhäutchen andeutet, dünn gewesen.

Die Aufsammlungen von PLATZ bei Eubigheim haben neben Resten steriler Blätter auch ein Schieferstück geliefert, das mit den Fetzen mehrerer fertiler Blätter bedeckt ist. Die Sporangien sind teils im Positiv, teils im Negativ erhalten. Ihre Anordnung und Umrißform tritt zwar deutlich hervor, doch sind Einzelheiten wie Spaltrisse und Poren nicht erkennbar.

Vorkommen:
Lettenkohle: Eubigheim, Sinsheim (Schmollenmühle).
Schilfsandstein: Kälbertshausen, Heinsheim.

Sammlungen: Natur. Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. mineral.-petrograph. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Danaeopsis Rumpfii. SCHENK.

Tafel II, Fig. 7.

Danaeopsis Rumpfii. 1166, SCHENK: Bemerkungen, pag. 53; 1869, SCHIMPER: Traité, tab. XXXVIII, pag. 615.

Cycadites Rumpfii. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. VI, fig. 1, pag. 111—112; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, pag. 18; 1874, non COMPTER: Ein Beitrag, tab. II, fig. 5, pag. 8; 1885, QUENSTEDT: Handbuch, III. Aufl., tab. XCV, fig. 11, 11a, pag. 1127; 1894, non COMPTER: Fossille Flora, pag. 218.

Die im ausgewachsenen Zustande bis 75 cm langen Blätter sind einfach und unpaar gefiedert. Die kräftige Spindel ist im Unterteile des Blattes rund und verflacht sich bei gleichzeitiger Verschmälerung gegen die Spitze zu. Die Fieder nehmen im Blatte nach oben an Länge ab. Der Endfieder ist nur wenig länger, als die Fieder des obersten Segmentpaares. Die Fieder sind ganzrandig, im Umriß linear lanzettlich, enden mit etwas abgerundeter Spitze und sind im Unterteile schwach eingezogen. Sie sind mit breiter Fläche der Spindel angewachsen. Der untere Flügel des Segmentgrundes läuft meist weit an der Spindel herab. Die Fieder springen unter spitzem bis nahezu rechtem Winkel von der Spindel ab, stehen meist ziemlich entfernt wechsel- bis gegenständig. Bei gedrängter Stellung hängen sie mittels eines schmalen Saumes, der durch die herablaufenden Blattbasen erzeugt wird, miteinander zusammen. Die Aderung ist fiedrig. Der Mittelnerv ist verhältnismäßig stark, jedoch wesentlich schwächer als bei *D. marantacea* HEER und *D. angustifolia* SCHENK. Die Seitennerven treten unter spitzem Winkel aus, biegen etwas nach unten ab und ziehen unter einem Winkel von 60° nach dem Blattrande. Sie sind so fein, daß sie in der verkohlten Blattmasse fast ganz verschwinden und bei Abdrücken ohne Kohlenüberzug überhaupt nicht sichtbar sind. Soweit feststellbar stehen sie ziemlich weitläufig und scheinen sich einfach zu gabeln. Fertile Reste sind unbekannt.

D. Rumpfii SCHENK kenne ich aus dem badischen Keuper nur in einem Stück. Dieses, ein ziemlich vollständiger Wedel

von 27 cm Länge, stammt aus dem Lettenkohlensandstein von Untergimpern. Beiderseits der Spindel stehen 5 Fieder, die zum Teil ganz, zum Teil in ihren unteren Teilen erhalten sind. Die 3 obersten Fiederpaare sind gegenständig, die beiden unteren werden zunehmend wechselständig. Der Grund der Fieder läuft längs der Spindel herab und bildet einen schmalen Verbindungssaum zwischen den Einzelfiedern. Die Fieder des 4. Paares sind mit 13 cm die längsten, ihre größte Breite beträgt 1,3 cm. Von der Aderung heben sich nur die kräftigen Fiederspindeln deutlich hervor. Der Wedel steht seiner Tracht nach in der Mitte zwischen den schmal- und breitblättrigen Formen, in denen *D. Rumpfii* SCHENK vorkommt. Die Unterschiede, die sich in der Breite der Fieder geltend machen, dürften auch in diesem Falle auf Standorts- und Altersunterschiede zurückzuführen sein.

Vorkommen: Lettenkohle: Untergimpern.
Sammlungen: Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Danaeopsis angustifolia SCHENK.

Danaeopsis angustifolia. 1894, COMPTER: Fossile Flora, tab. II, fig. 2, pag. 207.
Taeniopteris angustifolia. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. II, fig. 5, pag. 103—104; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. VII, fig. 3, Tab. VIII, fig. 1, 9, pag. 16—17; 1869, SCHIMPER: Traité, pag. 206; 1877, HEER: Flora foss. helv, tab. XXIV, fig. 2, 3, pag. 72; 1901, LEUTHARDT: Beiträge, pag. 125; 1916, LEUTHARDT: Flora des Keupers i. Basler Jura, pag. 143.
Pteroptyllum Jaegeri var. brevifolia. 1874, COMPTER: Ein Beitrag, tab. I, fig. 1.

Wedel groß, einfach und unpaar gefiedert. Die entfernt stehenden Fieder sind fast gegenständig bis deutlich wechselständig und springen unter spitzem Winkel von der kräftigen, halbrunden Spindel ab. Die Fieder nehmen im Blatte von unten nach oben rasch an Länge ab. Sehr lang ist der Spitzenfieder. Die Fieder dürften bis 25 cm Länge und 4 cm Breite erreicht haben. Sie sind ganzrandig, im Umriß lanzettlich, gegen den Grund und die abgerundete Spitze zu mäßig verschmälert. Die Blattbasis lief wahrscheinlich mit ihrem Unterteile etwas an der Spindel herab. Die Fieder sind fiederig geadert *(Nervatio taeniopteridis)*. Der sehr breite, fein längsgestreifte Mittelnerv verschmälert sich langsam und verliert sich im Spitzenbereiche. Die sehr zahlreichen, sehr dünnen Seitennerven treten unter spitzem Winkel aus, gabeln sich hart an der Fiederspiedel einfach, seltener nahe

dem Fiederrande nochmals, biegen nach unten um, stellen sich dabei mehr oder weniger rechtwinklig zum Hauptnerv und ziehen in schwach s-förmiger Krümmung zum Fiederrande. *D. angustifolia* SCHENK ist nur steril bekannt.

Was die systematische Stellung der Art anlangt, so ist ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Danaeopsis* wohl nicht ganz sicher, denn meines Wissens ist ein Herablaufen des Fiedergrundes längs der Spindel noch nicht einwandfrei festgestellt worden. Ferner kennt man die Sorenverhältnisse nicht. Mit den eigentlichen, ungefiederten Formen der in ihrer systematischen Stellung durchaus unsicheren Gattung *Taeniopteris,* zu der die Art, solange man nur ihre Einzelfieder kannte, gestellt wurde, hat *D. angustifolia* SCHENK jedenfalls nichts zu tun. Möglicherweise steht *D. angustifolia* SCHENK zu Unrecht bei den *Marattiales* und den Farnen überhaupt und stellt vielleicht einen Entwicklungszustand gewisser *Cycadophyten*-Blätter *(Dioonites pennaeformis* Schenk) dar. An späterer Stelle wird auf diese Frage näher eingegangen werden. Vorläufig wird die Pflanze am besten bei der Gattung *Danaeopsis* untergebracht.

D. angustifolia SCHENK ist im Badischen bisher nur aus den Lettenkohlenschiefern von Eubigheim bekannt. Hier kam die Art ehemals in bestimmten Schichten massenhaft vor. Der Erhaltungszustand der Reste ist meist ein ganz vorzüglicher, insbesondere tritt infolge der Verkohlung die Nervatur trotz ihrer Zartheit deutlich hervor.

Ganze Fieder kenne ich zwar nicht, wohl aber Bruchstücke bis zu 17 cm Länge aus sämtlichen Teilen des Blattes. Im Basisbereiche ist die Spindel auffallend stark. An einem Stücke beträgt ihre Breite 1,05 cm, damit das Fünffache der sehr verschmälerten Fiederfläche jederseits. An einem Fetzen des Grundes eines Fieders ist die eine Spreitenhälfte beträchtlich breiter, als die andere. Dies macht ein Herablaufen der Fiederspreite an der Hauptspindel wahrscheinlich. Die von mir untersuchten Blätter sind ganzrandig und, abgesehen von einigen Fiederspitzen, bei denen der Rand unregelmäßig flachgewellt ist, geradlinig begrenzt. Kerbung oder Lappung der Fieder, wie sie SCHENK (1864 a. a. O.) als vorkommend angibt, habe ich nicht beobachtet, es sei denn, genannter Autor hat hierunter ein Zerspleißen der Blatt-

fläche, wie sie rein fiedrig geaderte Blätter gelegentlich unter dem Einflusse des Windes erfahren, verstanden.

Vorkommen: Lettenkohle: Eubigheim.

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. mineral.-petrograph. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Phanerogamen, Gymnospermen, Nacktsamer.

a) Cycadophyta, Cycadeen-artige Gewächse.

1. Gattung: *Pterophyllum* BRONGN.

Angehörige der Gattung *Pterophyllum* bilden nächst *Equisetites arenaceus* JAEG. den Hauptbestandteil der badischen Keuperflora. Ihre Reste finden sich sowohl in der Lettenkohle, wie im Schilfsandstein. Aufgefunden ist bisher eine größere Anzahl mehr oder minder großer Wedelbruchstücke, dagegen kein einziger der kurzen, dicken, mit Blattnarben bedeckten Stammknollen. Blüten und Samen liegen aus dem Badischen ebenfalls nicht vor. Die Erscheinung daß lediglich Blattreste vorkommen spricht dafür, daß die *Pterophyllen* keinen Bestandteil der eigentlichen Uferflora bildeten, sondern in einiger Entfernung vom Wasser an vermutlich trockenem Standorte wuchsen. Die von den Stammknollen abgetrennten oder abgegliederten Blätter dürften in die Sedimente eingeschwemmt worden sein, nachdem sie vorher einen längeren oder kürzeren Transport erlebt hatten. Diese Verfrachtung konnten sie bei der derb-lederartigen Beschaffenheit ihrer Wedel ohne wesentliche Schädigung überstehen.

An den sonstigen Fundstellen für Pflanzen des germanischen Keupers lassen sich dieselben Beobachtungen machen. LEUTHARDT (1916 a. a. O.) erwähnt z. B., daß er, obwohl ihm hunderte von *Pterophyllum*-Wedel durch die Hände gegangen seien, an den bekannten Fundstellen für Schilfsandsteinpflanzen im Basler Jura: Neuewelt bei Basel, Moderhalde bei Pratteln, Steinbrüche bei Hemmiken, niemals einen *Pterophyllum*-Stammknollen habe auffinden können, und daß der von HEER in der »Urwelt der Schweiz«, pag. 60 abgebildete und beschriebene Strunk ein Unikum sei. Aus dem Keuper Frankens, Schwabens und Thüringens sind Stammreste ebenfalls unbekannt.

Der Einzelbeschreibung der »Arten« schicke ich zunächst einige Bemerkungen über die Systematik der *Pterophyllen* des Keupers voraus.

Nach SCHIMPER-SCHENK (1890 a. a. O.) lautet die Gattungsdiagnose: »Blätter gestielt, im Alter sich abgliedern, von mittlerer

Größe, mehr oder weniger breit linear, nach oben unten schnell verjüngt, regelmäßig fiederteilig. Fieder unpaarig, der Rachis seitlich mit der ganzen Spreite ansitzend, vollständig getrennt oder nur sehr schmal zusammenfließend, unter rechtem Winkel abstehend, nur die oberen schief aufgerichtet, linear, an der Spitze abgerundet oder abgestumpft, im Leben wie es scheint ziemlich dünn. Nerven zahlreich. einfach, mit den parallelen Fiederrändern parallel verlaufend.«

Die *Pterophyllen* des germanischen Keupers sind durch BRONGNIART, COMPTER, KURR, SCHENK, SCHIMPER u. a. in mehrere »Arten« gegliedert worden. Die Aufstellung der »Arten« erfolgte auf Grund von Verschiedenheiten in Länge und Breite der Fieder, Umrißform der Fiederspitzen, Beschaffenheit des Fiedergrundes und nach dem Fehlen oder Vorhandensein einer freien Bucht zwischen den Fiedern, schließlich nach der Stellung der Fieder zur Wedelspindel. Wie wenig eine solche Artabgrenzung den tatsächlichen Verhältnissen gerecht wird, geht daraus hervor, daß, sofern hinreichend zahlreiche Stücke zur Untersuchung vorliegen, nach den oben angegebenen Merkmalen die *Pterophyllen*-Arten nicht mehr gegeneinander abgetrennt werden können, sondern vielmehr ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen. Lediglich für extreme Formen gelten die Diagnosen, die die oben genannten Autoren für ihre »Arten« gegeben haben. SCHENK hat übrigens den für eine Ortbestimmung geringen Wert der angeführten Merkmale erkannt und betont in seinen »Beiträgen 1864«, daß die vier von ihm aufgeführten Arten: *Pterophyllum brevipenne, Pt. Jaegeri, Pt. longifolium* und *Pt. Blumi* »einander sehr nahe stehen und vielleicht, wenigstens zum Teil, einundderselben Art angehören.«

Meines Erachtens liegen bei der Gattung *Pterophyllum* des germanischen Keupers die Verhältnisse ebenso, wie z. B. bei *Nilssonia acuminata* PRESL. und anderen *Cycadeen* der durch die Arbeiten SCHENK's (1867 a. a. O.) und GOTHAN's (1914 a. a. O.) gut bekannten Rhät-Lias-Flora Frankens. Hier wie dort erscheint es völlig aussichtslos innerhalb der in der Blattform äußerst veränderlichen Formenreihe bestimmte Arten abzutrennen.

Die Veränderlichkeit in der Blattform der Keuper-*Pterophyllen* in ihrer ursächlichen Bedingtheit zu erklären fällt nicht schwer. Ich weise auf die jedem Botaniker geläufige Erscheinung hin, daß

bei ein und derselben Pflanzenart je nach dem Alter der Pflanze und ihrem Standorte die Blätter mehr oder minder stark in Form und Größe verschieden sein können. Die Keuperpflanzen, zumal die *Pterophyllen*, sind zweifellos eingeschwemmt und nicht an Ort und Stelle ihres Wachstums zur Einbettung gelangt. Ihr örtlich beschränktes Vorkommen deutet an, daß es ruhige Buchten waren, die als Sammelstätten der pflanzlichen Überreste wirkten. Durch Trifft werden, wie sich das in der Gegenwart vielfach beobachten läßt, nicht nur pflanzliche Reste verschiedenen Alters aus ein und demselben engbegrenzten Vegetationsgebiete, sondern auch Reste von Pflanzen, die unter andersgearteten Standortsbedingungen erwuchsen, an den gleichen Ablagerungsraum verfrachtet. Solche Tatsachen muß man sich bei der Bestimmung fossiler Pflanzenreste vor Augen halten. Man wird dann davor bewahrt bleiben, Pflanzen, die hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer Blätter in den Hauptmerkmalen übereinstimmen und nur in untergeordneten Einzelheiten voneinander abweichen und gleichzeitig durch mannigfache Übergänge miteinander verbunden sind, in »Arten« zu zergliedern und so Trennungen zu schaffen, die in der Natur tatsächlich nicht vorhanden sind.

Es sei kurz darauf hingewiesen, daß die Verschiedenheiten im Baue der Blätter der Keuper-*Pterophyllen* bei gleichzeitigem Vorhandensein zahlloser Übergangsformen zwischen den Endgliedern der Formenreihe auch auf Bastardbildung zwischen wenigen Stammarten beruhen können. Welche Blattformen etwa diesen Stammarten entsprechen, bleibe unentschieden.

Ich halte es für durchaus unangebracht von *Pterophyllen*-Arten im Sinne der älteren Autoren zu reden, erkenne diesen vielmehr nur die Bedeutung von Alters- und Wuchsformen zu. Diese ordnen sich, wie ich mich durch Vergleich zahlreicher Stücke von *Pterophyllum* überzeugt habe, um einen Mittelwert, der dem *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. entspricht, die Extreme sind es, die früher als »Arten« bezeichnet wurden.

Als Typ der Keuper-*Pterophyllen* betrachte ich also *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. Diese Form hält in ihrer durchschnittlichen Wedelgröße, Form der Fieder, Stellung der Fieder zur Spindel, Form der Fiederspitzen und Beschaffenheit des Fiedergrundes die Mitte zwischen *Pt. brevipenne* KURR einerseits, *Pt. longifolium* BRORGN. und *Pt. robustum* COMPTER anderer-

seits. *Pt. Blumi* SCHENK, die vierte im badischen Keuper nachgewiesene Wuchsform steht mit *Pt. Jaegeri* BRONGN. nachweislich in engem Zusammenhang.

Pterophyllum Jaegeri. BRONGN.

(*Pterophyllum Jaegeri var. latepinnata* FRENTZ.)
(*Pterophyllum Jaegeri var. angustepinnata* FRENTZ.)

Tafel III, Fig. 6. Tafel IV, Fig. 1, 3, 4.

Pterophyllum Jaegeri. 1826, BRONGNIART: Prodrome, pag. 95, 195; 1844, GÖPPERT: Über foss. *Cycadeen*, pag. 130; 1850, UNGER: Gen. et spec.; 1851—56, BRONN: Lethaea I, tab. I, fig. 1, pag. 152; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen tab. XIII, fig. 1—4, pag. 18; 1869, SCHIMPER: Traité; 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXI, fig. 1—4, tab. XXXII, fig. 12; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., tab. III, fig. 2, pag. 60; 1894, COMPTER: Fossile Flora. pag. 221; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. V, fig. 1—3; tab. VI, fig. 1—2; tab. X, fig. 1; 1909, KRASSER: Zur Kenntnis der Flora d. Lunzer Schichten, pag. 119; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 136, 143.

Pterozamites Jaegeri. 1856, BORNEMANN: Organ. Reste, pag. 57; 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 114.

Osmundites pectinatus. 1827, JAEGER: Pflanzenversteinerungen, tab. V, fig. 6, tab. VII, fig. 1—5, pag. 29 ff.

Blätter fiederteilig, unpaarfiederig, gestielt, breitlinear, mit runder Spitze und mehr oder weniger verjüngtem Grunde 15 bis 60 cm lang, 4 — 11 cm breit. Blattspindel kräftig, im Spitzenbereiche rund, in der unteren Blatthälfte verbreitert, mit Mittelleiste auf der Oberseite und je einer Seitenkante. Fieder schmallinear, gleichmäßig breit, mit stumpfzugerundeter Spitze. Fieder an der Spindel, bzw. deren Seitenleisten mit ganzem, unverschmälertem Grunde angeheftet, dicht gedrängt, oft bis zur gegenseitigen Berührung, ohne bestimmte Regel gegen- oder wechselständig angeordnet, mit der Spindel einen rechten und nur im Spitzenbereiche ein spitzen Winkel bildend. Fieder mit feinen, den Seitenrändern parallelen Adern.

Der obigen Diagnose liegt die von SCHENK (1864 a. a. O.) gegebene zugrunde. Ich habe jene auf Grund meiner Beobachtungen erweitert, da sie mir zur Erkennung der Wedel vom *Jaegeri*-Typ nicht völlig hinreichend erschien. Meine Artdiagnose bezieht sich nur auf typische *Jaegeri*-Blätter, nicht auf die zahlreich vorhandenen Übergänge zu den sonstigen Formen. Hierauf wird unten noch näher eingegangen werden.

Unter den Stücken, die mir aus dem badischen Keuper vorlagen, befinden sich zwar keine vollständigen Wedel, wohl aber Reste von den verschiedensten Teilen, wie auch der Ober- und Unterseite der Blätter, sodaß die Gesamtform ohne Schwierigkeiten wieder hergestellt werden kann.

Folgende Einzelheiten verdienen hervorgehoben zu werden:

Die Fieder stehen nur ausnahmsweise so dicht gedrängt, daß sie sich mit ihren Rändern berühren. An großen Wedeln läßt sich diese Berührung nur selten und dann nur im Mittelteil des Blattes beobachten. Meistens, fast immer ein Spitzen- und Basisbereiche, lassen die Fieder eine schmale Bucht zwischen sich frei. Diese Bucht ist höchstens halb so breit, wie das einzelne Fiederblatt.

Die Breite der Fieder unterliegt erheblichen Schwankungen. Bei Durchsicht hinreichend zahlreicher Stücke fällt auf, daß nebeneinander eine schmal- und eine breitblättrige Wedelform vorkommt. Bei der ersten stellt sich das Verhältnis von Fiederlänge zu Fiederbreite auf 1 : 7½ bis 1 : 8½, bei der letzten auf 1 : 5 bis 1 : 6. Tafel III Fig. 6 stellt ein größeres Bruchstück eines schmalfiederigen Wedels aus dem Lettenkohlensandstein der Schmollenmühle bei Sinsheim, Tafel IV, Fig. 4 das Spitzenbereich eines breitfiederigen Blattes aus dem Schilfsandstein von Weiler bei Sinsheim dar. Die erwähnten Unterschiede in der Fiederbreite sind auch für die *Jaegeri*-Formen des fränkischen und schwäbischen Keupers bezeichnend. SCHENK weist hierauf (1865 a. a. O.) ebenfalls hin. Zur Begründung von »Arten« sind die angeführten Merkmale nicht hinreichend, wohl aber kann man die breitfiederige Form als *Pt. Jaegeri var. latepinnata* gegenüber der schmalfiederigen *Pt. Jaegeri var. angustepinnata* unterscheiden. Ich halte es für wahrscheinlich, daß die Unterschiede in der Fiederbreite in den Rahmen einer in der Gegenwart häufig zu beobachtenden Erscheinung fallen, insofern als den Blättern derselben Pflanze, wenn sie einer starken Belichtung ausgesetzt sind, eine feinere Spreitenzerteilung, als beschatteten Blättern eigen zu sein pflegt. In *Pt. Jaegeri angustepinnata* dürfte es sich um Sonnenwedel, in *Pt. Jaegeri latepinnata* um Schattenwedel derselben Art handeln.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen liegen die von mir untersuchen *Jaegeri*-Wedel beider Formen nicht eben ausgebreitet im Gestein, sondern ihre beiden Hälften sind mehr oder minder stark nach abwärts gebogen. Die Beständigkeit, in der sich diese

Erscheinung beobachten läßt, spricht dafür, daß die Neigung der beiden Wedelhälften gegeneinander nicht durch irgend welche Zufälle während der Einbettung hervorgerufen wurde, sondern die natürliche Spreitenstellung wiedergibt, Eine Schrägstellung der Spreitenhälften ist übrigens nicht nur für manche heutige *Cycadeen* (z. B. *Encephalartos caffer*), sondern auch einzeln fossile Formen, so die rhätische *Nilssonia propinqua* GÖPP. ganz bezeichnend. Jedenfalls läßt sich aus der angeführten Tatsache mit Sicherheit schließen, daß, wie dies bereits früher erwähnt wurde, die Blätter von *Pt. Jaegeri* BRONGN. lederartig, derb und starr waren. Anderenfalls hätten die Fieder unter dem Drucke der auflastenden Bodenniederschläge ihre natürliche Stellung kaum bewahren können.

Nach SCHENK (1864 a. a. O.) sollen bei *Pt. Jaegeri* BROOGN. die Fieder gegenständig sein. Im Einzelfalle trifft das zwar zu, ohne aber nach meinen Beobachtungen die Regel zu sein. Meist stehen, wie das auch auf Tafel III, Fig. 6 ersichtlich ist an demselben Wedel die Fieder teils gegen-, teils wechselständig.

Nach den Angaben der Autoren soll es für *Pt Jaegeri* BRONGN. bezeichnend sein, daß die Fieder in ihrer ganzen Länge gleichbreit sind, und abgesehen vom Spitzenbereiche, senkrecht zur Spindel stehen. Wiewohl dies meist zutrifft, kann von einer Beständigkeit dieses Merkmales keine Rede sein. Neben der Grundform mit senkrecht abstehenden, gleichbreiten Fiedern finden sich einerseits Blätter, deren Fieder gegen die Spindel unter einem von 90° mehr oder minder stark abweichenden Winkel geneigt sind, wie andererseits solche, bei denen der Fiedergrund deutlich verschmälert ist. Für den ersten Fall bilden zwei jeweils über $^1/_2$ m lange Wedel aus dem Schilfsandstein von Feuerbach, bei denen sämtliche Fieder gegen die Spindel geneigt stehen, die aber ihrer ganzen Tracht nach nur bei *Pt. Jaegeri var. angustepinnata* untergebracht werden können, ein ebenso anschauliches Beleg, wie ein ziemlich großes Bruchstück eines ebenfalls zur *Jaegeri*-Form zu rechnenden Blattes aus dem Schilfsandstein von Eppingen. Verschmälerung des Fiedergrundes läßt sich bei *Jaegeri*-Formen seltener beobachten. An badischen Stücken konnte ich diese nicht sicher feststellen, wohl aber an einem vollständig erhaltenen, 32 cm langen und in der Mitte 6 cm breiten Wedel von *Pt. Jaegeri var. latepinnata* aus dem Schilfsandstein

von Feuerbach. An diesem Stücke verschmälert sich die Spreite der Fieder in der oberen Wedelhälfte nach dem Grunde zu um $^1/_5$, also hinreichend ausgeprägt.

Der Erhaltungszustand der badischen Stücke, die sämtlich aus Sandsteinen stammen, ist nicht besonders günstig. Von der organischen Masse ist günstigenfalls ein feines, zusammenhangloses Kohlenpulver, meist gar nichts übrig geblieben. Feinheiten gibt der ziemlich grobe Sandstein im allgemeinen nicht wieder. Nur hie und da haben sich die parallel den Fieberrändern verlaufenden, unter sich parallelen Adern dem Gestein eingeprägt. Am deutlichsten sind die Nerveneindrücke im Fiedergrunde, vermutlich weil hier das Blattgewebe besonders kräftig entwickelt war und der Zerstörung länger widerstehen konnte.

Vorkommen:

Lettenkohle: Siegelsbach, Untergimpern, Sinsheim (Schmollenmühle).

Schilfsandstein: Eppingen, Gochsheim (Gewann Herrenwald), Weiler bei Sinsheim, Hausen vor Wald, Schleitheim, Beggingen (Hinterer Föhrenwald), Kadelburg.

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg, Fürst-fürstenberg. Sammlg. Donaueschingen.

Pterophyllum Jaegeri Blumi. (SCHENK) FRENTZ.

Tafel IV, Fig. 2.

Pterozamites Blumi. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. VIII, fig. 3, pag. 116.

SCHENK gibt (1864 a. a. O.) für diese Form folgende Diagnose: »Blätter gefiedert, Segmente gegen die Basis zu kürzer werdend, linear, ganzrandig, opponiert oder subopponiert, einander sehr genähert, schief abstehend, sitzend. Spitzen der Fieder stumpfgerundet. Dünne Parallelnerven« (Fundorte: Lettenkohle von Sinsheim und Eschelbach bei Sinsheim).

Das Original SCHENK's war mir nicht zugänglich. Ich bin bei meinem Urteil auf die Beschreibung und Abbildung des Stückes in den »Beiträgen« angewiesen. SCHENK betont hier als Artmerkmal lediglich die Schiefstellung der Fieder.

Unter den Pflanzen aus dem Lettenkohlensandstein der Schmollenmühle, die ich untersuchte, befand sich ein *Pterophyllum*-Wedel (Druck und Gegendruck) der *Pt. Blumi* SCHENK nahe stehen dürfte. Die Fieder sind hier, besonders ausgeprägt in der einen Wedelhälfte, nach aufwärts gerichtet, derart, daß sie mit der Spindel einen kaum weniger spitzen Winkel bilden, als dies für SCHENK's Abbildung zutrifft.

Ich habe oben darauf hingewiesen, daß Schiefstellung der Fieder auch Wedeln zukommen kann, die der *Jaegeri*-Form angehören und daß diese Tatsache artdiagnostisch demnach nicht verwertbar ist. Ein von mir untersuchter Wedel von *Pt. Jaegerii var. angustepinnata* aus dem Schilfsandstein von Eppingen hält, was die Schiefstellung der Fieder anlangt, etwa die Mitte zwischen den echten *Jaegeri*-Formen mit senkrecht abstehenden Fiedern und dem oben aufgeführten Reste aus der Lettenkohle von Sinsheim. Letzterer schlägt seinerseits die Brücke zu *Pt. Blumi* SCHENK. Meines Erachtens bildet *Pt. Blumi* SCHENK das Endglied einer Formenreihe, die durch unmerkliche Übergänge mit der Stammpflanze dem echten *Pt. Jaegeri* BRONGN. in Zusammenhang steht. *Pt. Blumi* SCHENK ist deshalb als Art zu streichen. Lediglich zur Bezeichnung einer Wuchsform, die günstigenfalls als Standortsvarietät zu bewerten ist, soll der von mir beibeihaltene Zusatz »*Blumi*« dienen. Eine ursächliche Begründung der Schiefstellung der Fieder vermag ich nicht zu geben. Da ich ausgeprägte Schiefstellung der Fieder auch an Bruchstücken ausgewachsener Wedel beobachtet habe, handelt es sich um keine Jugenderscheinung, eher könnte man an eine Deformation durch Schub der Einbettungsmasse denken.

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle), Eschelbach b. Sinsheim.
Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Pterophyllum Jaegeri longifolium **(BRONGN.) FRENTZ.**

Tafel IV. Fig. 5, 6.

Pterophyllum longifolium. 1826, BRONGNIART: Prodrome, pag. 95; 1844, GÖPPERT: Über d. foss. *Cycadeen*, pag. 131; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 287; 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 115; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. IX, fig. 3, pag. 18; 1869, SCHIMPER: Traité; 1874, (non!) COMPTER: Ein Beitrag, tab. I, fig. 2, 3, (?fig. 4) pag. 7; 1877, HEER: Flora foss. helv. tab. XXXII, fig. 1, 2; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., tab. III, fig. 5, 6, pag. 60; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. VIII, fig. 1, 2, tab. IX, fig. 1, 2, tab. X, fig. 2, tab. XII, fig. 1, 2, 1909, KRASSER: Zur Kenntnis der Flora d. Lunzer Schichten, pag. 119; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 136, 143, 150; 1921, KRÄUSEL: Über einige Pflanzen, pag. 203.

Pterozamites longifolius. 1856, BORNEMANN: Organ. Reste, pag. 57; 1864. SCHENK: Beiträge, pag. 115.

»Spindel rund. Blätter gefiedert, unpaarfiedrig. Fieder opponiert oder subopponiert, breitlinaer, lang mit abgestumpfter Spitze,

ganzrandig, senkrecht abstehend, mit breiter Basis der Rachis angeheftet, gedrängt stehend, im Bereiche der Wedelspitze schief abstehend. Segmente mit zahlreichen dünnen Paralleladern.«

Diese Diagnose hat SCHENK (1864 a. a. O.) gegeben. Sie erscheint mir unzureichend, um die *longifolium*-Formen gegen diejenigen des *Jaegeri*- und *robustum*-Typ mit einiger Sicherheit abzugrenzen. Eine scharfe Abgrenzung ist natürlich gemäß den oben gemachten Ausführungen überhaupt unmöglich und wenn ich im folgenden SCHENK's Angaben in einigen Punkten erweitere, so soll damit lediglich eine schärfere Umgrenzung des Formtyps versucht werden.

SCHENK hebt in seiner Artbeschreibung die verhältnismäßig große Länge der Fieder hervor. Diese ist meines Erachtens, wenn von anderen möglichen Ursachen abgesehen wird, vom Alter der Wedel bzw. vom Alter der Einzelpflanze, von der der Wedel stammt, abhängig. *Longifolium*-Blätter geringer und mittlerer Größe besitzen oft Fieder, die nicht länger sind, als solche der *Jaegeri*-Form. Beim Vorliegen von Blattbruchstücken ist es unmöglich allein nach der Fiederlänge auf ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Wedelform zu schließen. Ein Bruchteil des Mittelteiles eines *Pterophyllum*-Blattes aus der Lettenkohle von Sinsheim stelle ich aus noch zu erörternden Gründen zur *longifolium*-Form, obwohl die Fieder nur 3,8 cm lang sind. Fieder gleicher und größerer Länge kommen nach meinen Beobachtungen größeren Wedeln der echten *Jaegeri*-Form zu. Allerdings habe ich 9,5 cm lange Fieder, wie sie LEUTHARDT (1916 a. a. O.) für extreme *Jaegeri*-Blätter aus dem unteren Pflanzenhorizont des Schilfsandsteins von Neuewelt bei Basel angibt, an den von mir untersuchten Stücken von deutschen Fundorten nicht beobachtet. Jedenfalls geht aus meinen Beobachtungen wie auch aus den Angaben LEUTHARDT's hervor, daß die Fiederlänge der verschiedenen Wedelformen derart veränderlich ist, daß hiernach keine »Formen« geschweige denn »Arten« unterschieden werden können.

Die Breite der Fieder ist ebenfalls sehr veränderlich. Wie bei *Pt. Jaegeri* BRONGN. treten schmalfiederige Sonnen- und breitfiederige Schattenwedel auf. LEUTHARDT (1916 a. a. O.) gibt dies auch für den Schilfsandstein von der Moderhalde bei Pratteln an. Die Zahlen 1 : 9 und 1 : 6 zeigen innerhalb welcher

Grenzen das Verhältnis von Fiederbreite zu Fiederlänge bei den untersuchten badischen Stücken schwankt.

Nach LEUTHARDT (1903—04 a. a. O.) sind die Fieder von *Pt. longifolium* BRONGN. an der Spitze schief abgeschnitten, diejenigen von *Pt. Jaegeri* BRONGN. abgerundet. Schiefes Abschneiden der Spitze läßt sich zwar oft beobachten, besonders deutlich an Fiedern breitfiederiges Wedel, jedoch habe ich mich von einer Beständigkeit dieses Merkmales nicht überzeugen können. Zudem ist es schwer zu entscheiden, ob bei denjenigen *longifolium*-Blättern, die sich unverkennbar *Pt. Jaegeri* BRONGN. näheren, die Fiederspitzen noch als abgeschnitten oder bereits als zugerundet zu gelten haben.

SCHENK gibt an, daß die Fieder von *Pt. longifolium* BRONGN., abgesehen von dem Spitzenbereiche des Blattes, senkrecht auf der Spindel stehen *(segmenta patentissima)*. Dieses Merkmal entbehrt hinreichender Beständigkeit um bei der Artbestimmung verwertbar zu sein. Nach meinen Beobachtungen sind die Fieder oft, vielleicht sogar in der Mehrzahl der Fälle, etwas schief nach oben gerichtet.

Abwärtsbiegung der Spreitenhälften kommt den Wedeln der *longifolium*-Form ebenfalls zu.

Ist für die echte *Jaegeri*-Form dichte Fiederstellung einigermaßen bezeichnend, so ist bei der *longifolium*-Form die Regel, daß zwischen den Fiedern eine gegen die Spindel zu erweiterte Bucht liegt. Auf Grund dieser Tatsache stellt übrigens SCHENK (1865 a. a. O.) das von SCHOENLEIN auf tab. IX, fig. 3 abgebildete Blatt zu *Pt. longifolium* BRONGN. Er schreibt: »Zu *Pterophyllum longifolium* BRONGN. gehört das abgebildete Exemplar, wofür die entfernter stehenden Blattsegmente, deren Basis etwas verschmälert ist, sprechen.« Genannten Autor ist dieses Unterscheidungsmerkmal demnach keineswegs entgangen, wiewohl er es in seiner 1864, also früher veröffentlichten Artdiagnose nicht besonders hervorhebt. LEUTHARDT erwähnt (1903—04 und 1916 a. a. O.) ebenfalls diese Trennungsbucht als für *Pt. Longifolium* BRONGN. bezeichnend. Er betont gleichzeitig, daß der gegenseitige Abstand der Fieder stark wechselt. Ich kann die letzte Beobachtung nur bestätigen, weise aber darauf hin, daß jedenfalls beim Formtyp die Trennungsbucht kaum übersehen werden kann. Die Bucht kommt durch Verschmälerung

des Fiedergrundes zustand. Der Grad dieser Verschmälerung unterliegt nicht unbeträchtlichen Schwankungen. Bei einem *longifolium*-Wedel aus dem Lettenkohlensandstein von Siegelsbach[1] beträgt der Basisdurchmesser der 5,6 cm langen, in der Mitte 0,75 cm breiten Fieder 0,50 cm bei einem anderen Stücke aus der Lettenkohle von Sinsheim läßt sich eine Verschmälerung der 3,80 cm langen Fieder von 0,50 cm auf 0,35 cm feststellen. Wiewohl die Verschmälerung des Fiedergrundes nicht durchaus beständig sein dürfte, halte ich sie doch für ein Merkmal, das noch am ehesten gestattet, die *longifolium*-Formen als solche abzugrenzen. Wedel, für deren sämtliche Fieder eine Verschmälerung des Grundes festgestellt wurde, sind in der Fundortstabelle als *Pterophyllum Jaegeri longifolium* (BRONGN.) FRENTZ. aufgeführt worden.

Vorkommen:
Lettenkohle: Siegelsbach, Sinsheim (Schmollenmühle).
Schilfsandstein: Eppingen.
Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Pterophyllum Jaegeri robustum (COMPTER). FRENTZ.

Pterophyllum robustum. 1894, COMPTER: D. fossile Flora, pag. 220.
Pterophyllum longifolium. 1874, COMPTER: Ein Beitrag, tab. I, fig. 2—3, (4?), pag. 6—8.

COMPTER gibt (1894 a. a. O.) folgende Artdiagnose:

»Wedel groß, bis 2 m lang, gefiedert, Fieder bis 30 cm lang und 8 mm breit, linear, am Grunde ein wenig verbreitert, mit schmalem Saum untereinander zusammenhängend, um weniger als die eigene Breite voneinander entfernt«.

Die von COMPTER angegebenen Merkmale sind meines Erachtens nicht hinreichend um auf sie eine »Art« zu begründen. Was zunächst die Länge der Fieder anlangt, so geht diese zwar über das übliche Maß hinaus, aber warum sollen alte Einzelpflanzen, wie sich das an *Cycadeen* der heutigen Flora, z. B. der zuweilen sehr hochstämmigen *Cycas Rumpfii* des malayischen Archipels beobachten läßt, nicht auch in der Vorwelt besonders mächtig entwickelte Wedel befassen haben? Übrigens

---

[1] Diese Versteinerung kam beim zufälligen Zerbrechen eines bereits als Fensterpfeiler zugerichteten Sandsteins vor einigen Jahren in einer Steinhauerei in Wilferdingen zutage. Hierauf ist die falsche Fundortsangabe „Wilferdingen" auf der Etikette zurückzuführen. Erkundigungen ergaben, daß der Steinhauer seine Steine seiner Zeit aus der Gegend von Rappenau, wahrscheinlich von Siegelsbach bezog.

ist die Länge der Fieder an der von COMPTER (1874 a. a. O.) auf Fig. 2 abgebildeten Wedelspitze kaum größer, als an der *longifolium*-Form mindestens nahestehenden Blättern aus dem Schilfsandstein von Feuerbach. Die Verbreiterung des Fiedergrundes ist, sofern COMPTER's Abbildungen die Fiederform naturgetreu wiedergeben, zum mindesten geringfügig, vielfach überhaupt nicht feststellbar. Der für *Pt. robustum* COMPTER als bezeichnend angeführte schmale, die Fieder längs der Spindel verbindende Saum ist in seinem Vorkommen nicht auf besonders langgefiederte Wedel beschränkt, sondern kann gelegentlich auch bei den *Jaegeri*- und *longifolium*-Formen beobachtet werden. Auffallend ist die große Breite der Spindel an dem von COMPTER (1894 a. a. O.) abgebildeten Stücke aus dem Lettenkohlensandstein von Apolda. Dieses stellt das Bruchstück eines Wedelgrundes dar. Es liegt auf der Hand, daß die Breite bezw. der Durchmesser der Spindel von der Länge des ganzen Blattes, dem sie als Stütze dient, abhängig ist. Es kann also durchaus nicht auffallen, wenn besonders große Wedel entsprechend starke Spindeln besitzen. Da mir das zuletzt erwähnte Stück nicht selbst vorlag, kann ich nicht entscheiden, ob die Spindelbreite eine natürliche ist oder ob und wie weit sie durch Pressung nach vorausgegangener Mazeration und Zerfaserung bedingt ist.

Die mikroskopische Untersuchung der Blattepidermen — der Konservierungszustand der mir vorgelegenen Stücke erlaubte nicht eine solche vorzunehmen — wird möglicherweise einmal Merkmale zutage fördern, die eine Abgrenzung der *robustum*-Form gegen die übrigen Keuper-*Pterophyllen* erlauben wird. Vorläufig ist kein sicherer Anhalt dafür vorhanden, daß die Wedel der *robustum*-Form als »Art« zu bewerten sind Ich betrachte sie als Alterswedel von Pflanzen, die für gewöhnlich *longifolium*-Blätter erzeugten.

Aus Baden ist mir ein ziemlich dürftiges Wedelbruchstück bekannt, das sich dieser Form anschließt. Es stammt aus dem Lettenkohlensandstein von Untergimpern. An einer 2,5 mm breiten Spindel sitzen beiderseits bis 3,5 cm lange Fetzen der Fieder. Die Breite der Fieder schwankt zwischen 0,9 und 1,15 cm; doch läßt sich nicht entscheiden, ob diese Breitenunterschiede natürliche sind oder ob nicht Teile der Fieder beim Aufspalten des Gesteins zerstört wurden. Der Grund der Fieder verbreitert sich ein wenig.

Da die Spindelkonturen infolge Umrindung durch Brauneisenstein unscharf sind, läßt sich nicht sicher entscheiden, ob ein Verbindungssaum zwischen den Fiedern vorhanden ist, es scheint dies aber der Fall zu sein. Auffallend ist die starke, jeweils 45° betragende Abbiegung der Wedelhälften. Da das Stück aus einem verhältnismäßig grobkörnigen Sandstein stammt, ist sein Erhaltungszustand kein günstiger. Feinheiten, die der Sandstein allenfalls noch hätte wiedergeben können, treten wegen des Vorhandenseins einer verhältnismäßig dicken Brauneisensteinrinde kaum hervor. Undeutliche, den Fiederrändern parallel laufende, feine Furchen sind als letzte Spuren von Blattadern zu deuten.

Vorkommen. Lettenkohle: Untergimpern.

Sammlungen: Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Pterophyllum Jaegeri brevipenne (KURR) FRENTZ.

Tafel III, Fig. 10.

Pterophyllum brevipenne. 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, pag. 18; 1877, HEER: Flora foss. helv. tab. XXXIV, fig. 1—8; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., tab. III, fig. 1; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. V, fig. 6—8, tab. X, fig. 4, pag. 19; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 137, 143.

Pterozamites brevipennis. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. V, fig. 1, pag. 117.

Pterophyllum pulchellum. 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., tab. III, fig. 3, pag. 60.

non Pterophyllum Jaegeri var brevifolia. 1874, COMPTER: Ein Beitrag, tab. I, fig. 1, pag. 6.

Blätter unpaarfiederig. Fieder gegenständig, breit linear, senkrecht abstehend, mit gerade abgeschnittener Spitze, ganzrandig, mit dünnen Parallelnerven.

Zu *Pterophyllum brevipenne* (ms KURR) SCHENK werden die kleinen *Pterophyllum*-Blätter des Keupers gestellt. Da das von HEER (1883 a. a. O.) als *Pt. pulchellum* HEER beschriebene Wedelchen aus dem Schilfsandstein der Umgegend von Basel zweifellos hierher gehört, kennt man von dieser Form bereits Blätter, die unter Einrechnung des fiederfreien Endes der Spindel höchstens 6—7 cm lang sind.

Zu obiger Diagnose SCHENK's sind folgende Zusätze zu machen: Die Spindel ist im Verhältnis zur Blattlänge sehr dick. Meist ist sie abgeflacht, doch muß es unentschieden bleiben, ob dies ihre natürliche Form ist oder ob hier etwa Druckwirkung mitspielt. Oft ist die Spindel nicht gerade gestreckt, sondern, zu-

mal bei kleinen und kleinsten Wedeln mehr oder minder stark bogenförmig gekrümmt, wie dies HEER für sein *Pt. pulchellum* zeichnet. Die Fieder stehen dicht gedrängt, an kleineren Blättern bis zur gegenseitigen Berührung. Sie werden gegen die Wedelspitze zu langsam kleiner. Hieraus ergibt sich eine mehr zugespitzte als zugerundete Umrißform der Blätter, die sich hieran, allerdings nur in ihren typischen Formen, von solchen der *Jaegeri-* und *longifolium*-Form unterscheiden lassen. Beständig ist dieses Merkmal nicht und größere *brevipenne*-Blätter stehen in ihrer Umrißform den beiden genannten Formen so nahe, daß sie nicht mit Sicherheit abgetrennt werden können. Die Wedelhälften sind wie bei allen Keuper-*Pterophyllen* schwach nach unten abgebogen. Ein annähernd gerades Abschneiden der Fiederspitzen scheint die Regel zu sein, jedenfalls zeigen es alle von mir untersuchten Stücke. Es kommen daneben aber auch Wedel mit zugerundeten Fiedern vor, wie aus den Abbildnngen SCHENK's (1864 a. a. O.) und HEER's (1883 a. a. O.) hervorgeht.

Pt. brevipenne KURR. wurde von den älteren Autoren als »Art« aufgefaßt. Diese Annahme fand eine wesentliche Stütze darin, daß *brevipenne*-Blätter aus dem Unterkeuper bisher unbekannt waren. Ich vermute in den *brevipenne*-Blättern Jugendblätter. Diese gelangten weit seltener in die Bodenabsätze als die von der Pflanze selbst abgeworfenen Altersblätter. Das macht es verständlich, warum in der an *Pterophyllum*-Resten im allgemeinen armen Lettenkohle *brevipenne*-Wedel nur selten vorkommen oder überhaupt nicht beobachtet sind. Ich schließe mich hierbei der Ansicht LEUTHARDT's (1916 a. a. O.) an, allerdings mit der Einschränkung, daß ich die Wedel der *brevipenne*-Form nicht allein mit *Pt. longifolium* BRONGN., sondern mit den beiden hauptsächlich vorkommenden Blattformen in Zusammenhang bringe. Das Auftreten von Blättern, die zu *Pt. longifolium* BRONGN. und *Pt. Jägeri* BRONGN. unmittelbar hinüberleiten, spricht ebenfalls dafür, daß *Pt. brevipenne* KURR. keine eigene Art darstellt.

Pterophyllum Jaegeri brevipenne ist hauptsächlich aus dem Schilfsandstein bekannt, so in zahlreichen Stücken aus dem Basler Jura, aus Schwaben (Stuttgarter Gegend) und Franken. Ob die Form außerhalb Badens in der Lettenkohle vorkommt, konnte ich nicht mit Sicherheit ermitteln.

Aus Baden lagen mir zwei Stücke vor. Ein vollständiges Blatt von 7,5 cm Länge, 1,8 cm größter Breite, mit in der Blattmitte 0,8 cm langen und 0,2 cm breiten Fiedern stammt aus dem Schilfsandstein von Weiler bei Sinsheim. Ein zweites, unvollständig erhaltenes Stück hat der Lettenkohlensandstein von Sinsheim (Schmollenmühle) geliefert. Bemerkenswert ist das letzte Stück insofern, als es das Vorkommen der *brevipenne*-Form im Unterkeuper erstmalig sicher belegt. Das zuletzt erwähnte Stück gehört einem schätzungsweise 12 cm langen Blatte an. Seine Fieder sind zum Teil durch schmale Buchten getrennt. Bei 1,00 cm Fiederlänge beträgt die Fiederbreite 0,3 cm.

Vorkommen:
Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle).
Schilfsandstein: Weiler bei Sinsheim.
Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

2. Gattung: *Dioonites* GÖPP.

Blätter ziemlich groß, *Pterophyllum*-ähnlich mit starker Spindel. Fieder sehr schmal, dicht gedrängt stehend, frei, mit mehreren Längsadern, der Oberseite der Spindel angeheftet. Epidermis mit geschlängelten Zellwänden.

Dioonites pennaeformis SCHENK.

Dioonites pennaeformis. 1864, SCHENK: Beiträge, tab. V, fig. 2—4, pag. 114; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 220.
Dioonites cf pennaeformis, SCHENK; 1909, KRASSER: Zur Kenntnis der Flora d. Lunzer Schichten, pag. 114.

Spindel halbstielrund, oberseits gefurcht. Blätter gestielt, fiederteilig. Fieder wechselständig, linear, zugespitzt, einander stark genähert, abstehend, ganzrandig, gegen den Grund des Blattes zu an Länge abnehmend mit zahlreichen feinen Parallelnerven.

In dieser von SCHENK (1864 a. a. O.) gegebenen Artdiagnose bleibt das für die Gattung bezeichnende Merkmal der Anheftung der Fieder an der Oberseite der Spindel unerwähnt. Um über diesen Punkt Klarheit zu gewinnen, war die Untersuchung einer größeren Anzahl *Dioonites pennaeformis*-Blätter, als mir aus dem Keuper Badens vorlagen, notwendig. Dank dem freundlichen Entgegenkommen der Herren Direktor Prof. Dr. MARTIN SCHMIDT,

Stuttgart und Geh. Rat Prof. Dr. J. BECKENKAMP, Würzburg, standen mir eine Anzahl *Dioonites*-Blätter aus dem Lettenkohlensandstein von Bibersfeld und der Lettenkohle von Estenfeld (unter den letzten die Originale zu SCHENK 1864 a. a. O.) zur Verfügung. Leider war auch von all diesen kein einziges Stück derart konserviert, daß es mikroskopisch auf seine Epidermisstruktur untersucht werden konnte.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen ist folgendes: Die Blätter von *D. pennaeformit* SCHENK sind schmal bis mäßig breitlanzzettlich, laufen nach oben spitz zu und verjüngen sich langsam nach dem Grunde hin, Ein vollständig erhaltenes Blatt aus der Lettenkohle von Bibersfeld (Org. in d. Natur.-Sammlg. Stuttgart ist 12,5 cm lang und 1,5 cm breit. Es handelt sich in diesem Falle um ein Blatt mitllerer Größe. Die von SCHENK (1864 a. a. O.) gegebenen Abbildungen sind nach Bruchstücken kleinerer Blätter gefertigt. Von mir an Bruchstücken aus der Lettenkohle von Eubigheim beobachtete Spreitenbreiten von 2,0—2,5 cm lassen auf wesentlich größere Blätter schließen.

Das Blatt besitzt eine kräftige, sich in ihrem Unterteile sehr verbreiternde und hier fast die ganze Spreite einnehmende Spindel. Bei dem Originale zu SCHENK (1864 a. a. O. tab. V. fig. 2) ist die Spreite 11 mm, die Spindel 6,5 mm breit. Die Spindel ist an allen von mir untersuchten Stücken oberseits zwar flach gerundet aber nicht wie SCHENK angibt halbstielrund. Es bleibe dahingestellt, ob SCHENK's Angaben verbesserungsbedürftig sind oder ob die von mir beobachtete Spindelform etwa durch Druckwirkung bedingt ist. SCHENK spricht von einer Furchung der Spindeloberseite. Diese wird durch die schwache Hervortreten einzelner die Spindel durchziehender Gefäßbündel hervorgerufen. Besonders deutlich tritt die Furchung hervor, wenn durch Mazeration, die der Verkohlung vorausging, die widerstandsfähigen Gefäßbündel aus dem Füllgewebe der Spindel herausgeschält wurden. Deutlich sind die Furchen nur in der unteren Spindelhälfte, in der oberen verschmälern sie sich entsprechend der Größenabnahme der Gefäßbündelstränge. Deshalb ist die Spindel im Spitzenbereiche des Blattes nur fein gerieft oder nahezu glatt.

In mehreren Fällen, konnte ich an Bruchstücken des Blattmittel- und Unterteils eine Auflagerung des Fiedergrundes auf die Spindeloberseite mit Sicherheit feststellen. Die Fieder sind an

einer schwach angedeuteten Mittelleiste mit ihrem am Ober- und Unterrande herabgezogenem Grunde angeheftet.

Die schmallinearen Fieder sind scharf zugespitzt. Sie stehen wechselständig, dicht gedrängt ohne sich gegenseitig zu berühren, sind schräg nach oben gerichtet, verlaufen geradlienig oder sind mehr oder weniger ausgeprägt sichelförmig nach oben eingebogen. Gegen die Spitze und besonders gegen den Grund des Blattes zu verringert sich ihre Länge. Die sehr dünnen ? einfachen Adern lassen sich nur unter der Lupe wahrnehmen.

Bei einem größeren Bruchstück eines Blattunterteiles aus der Lettenkohle von Eubigheim läßt sich beobachten, daß die Fieder durch immer weiter gehendes Einreißen einer anfangs einheitlichen Blattspreite entstehen. Bemerkenswert ist dieser Fund insofern, als er dartut, daß aus *Dioonites* durch Verwachsenbleiben der Fieder in entsprechender Weise, wie es für *Anomozamites* bekannt ist, Blätter von *Taeniopteris*-Typ hervorgehen können.

Ich halte es für möglich, daß manche, wenn nicht alle, der langzungenförmigen, ungeteilten, fein fiederig geaderten Blätter, die als *Danaeopsis angustifolia* SCHENK beschrieben sind, ungeteilte *D. pennaeformis*-Blätter darstellen. Beachtung verdient jedenfalls die Tatsache, daß *D. pennaeformis* SCHENK und *D. angustifolia* SCHENK stets zusammen vorkommen.

Ob die Unterbringung der beschriebenen Blätter bei der Gattung *Dioonites* zu Recht besteht, bleibe unerörtert bis anatomisch-mikroskopische Untersuchungen vorliegen. Bemerkt sei, daß *D. pennaeformis* SCHENK nur geringe äußerliche Ähnlichkeit mit der heutigen Gattung *Dioon* und den dieser vermutlich nahe stehenden jungmesozoischen Formen, wie *Dioonites spectabilis* NATH. aus dem Rhät Schonens und *Dioonites acutifolium* KURR des Lias zeigt.

D. pennaeformis SCHENK findet sich in der Literatur für den Keuper Badens nicht angegeben. Es erscheint dies umso merkwürdiger, als die Pflanze in bestimmten Schichten der Lettenkohle von Eubigheim geradezu massenhaft auftrat. Die Schichtflächen der dort von PLATZ gesammelten dunkeln Tonschiefer sind oft ganz mit Blättern und Blattbruchstücken von *Dioonites* bedeckt. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß *Cyatheites pachyrhachis* SCHENK der PLATZ'schen Fossilliste sich auf diese Pflanze bezieht. Möglicherweise sind die *Dioonites*-Blätter, die ja tatsächlich

Koniferensprossen mit gekämmten Nadeln einigermaßen ähneln, irrtümlich als *Voltzia*-Zweige gedeutet worden. Während nämlich PLATZ das Vorkommen reichlicher Reste dieser Gattung für Eubigheim angibt, habe ich bei Untersuchung der von ihm gesammelten Stücke nur dürftige Spuren von *Voltzia* nachweisen können.

Vorkommen: Lettenkohle: Eubigheim.

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. des mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Otozamites spec.

Aus dem Lettenkohlensandstein von Sinsheim (Schmollenmühle) stammt der Rest eines *Cycadophyten*blattes, den ich bei keiner der aus dem Keuper bekannten Formen unterbringen kann. Es handelt sich um die Reste von 9 paralellrandigen, wahrscheinlich zugespitzt endenden Fiederblättern mit abgerundeten, oberwärts deutlich geröhrtem Grunde. Die Blättchen scheinen der nicht mehr vorhandenen Spindel oberwärts angeheftet gewesen zu sein. Sie liegen derart im Gestein, daß der Grund der tiefer stehenden Fieder den Unterteil der höher stehenden in der für die Gattung *Otozamites* F. W. BRAUN bezeichnenden Weise deckt. Das größte Segment, dem wie allen übrigen die Spitze fehlt, ist 5 cm lang und 1 cm breit. Ein Mittelnerv fehlt. Die Fieder sind von zahlreichen, sehr feinen, dem Ober- und Unterrande paralellaufenden einfachen Adern durchzogen.

Ich stelle den Rest bis weitere und besser erhaltene Funde seine genaue Bestimmung ermöglichen auf Grund der Öhrung des Blattgrundes und der Lage der Fieder zueinander, die ich für natürlich und nicht bei der Einbettung zufällig entstanden halte, zur Gattung *Otozamites*. Das Auftreten dieser auf die Blattform gegründeten Gattung in der Obertrias ist wahrscheinlich, da sie ja, wenn auch spärlich, im Buntsandstein vorkommt.

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim (Schmollenmühle).

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

b) Ginkgophyta. Ginkgoartige Gewächse.

1. Gattung: *Baiera*. F. W. BRAUN.

Blätter in Kurztrieben stehend, allmählich in den längeren oder kürzeren Blattstiel verschmälert. Blattspreite derb, lederartig, in mehrfach dichotome, schmallineare, zuweilen haarfeine Lappen zer-

teilt. Lappen mit ganzer oder eingeschnittener Spitze. Männliche Blüten *Stachyopithys* SCHENK und ? *Discostrobus* KRASSER) mit 6—7 in der Reife sternförmig ausgebreiteten Pollensäcken. Früchte pflaumenartig mit fleischiger Hülle.

Baiera furcata. HEER.

Baiera furcata. 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXIX, fig. 30, 31, tab. XXX, fig. 4c, tab. XXXIV, fig. 4, 5; 1883, HEER: Urwelt, II. Aufl., tab. II, fig. 9. pag. 60—61; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. II, fig. 1—4, tab. III, fig. 1—5, tab. IV, fig. 1; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 137—138.

Sclerophyllina furcata. 1864, HEER: Urwelt, I. Aufl., tab. II, fig. 9; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK. Abbildungen, pag. 8.

Blätter kurzgestielt, von dreieckig-fächerförmigem Gesamtumriß. Blattspreite in doppelt dichotome, schmallineare, 1,5—2,5 mm breite Lappen zerschlitzt. Die Adern treten fächerförmig aus dem Blattstiele aus und sind wiederholt gabelteilig.

Von *Baiera furcata* HEER treten Blattbruchstücke, die an der dichotomen Gabelung als solche leicht erkennbar sind, in einer bestimmten Lage der Lettenkohlenschiefer von Eubigheim recht häufig auf. Die genaue Lage der *Baiera*-führenden Schichten im Profil konnte ich in dem heute gänzlich zerfallenen und überwachsenen Aufschluß nicht mehr feststellen. Aus der Tiefe der von kohliger Masse erfüllten Abdrücke geht hervor, daß die Blattspreite bei *B. furcata* HEER verhältnismäßig dick war. In einem Falle sitzen Basaltteile der Blätter noch einem als Abdruck erhaltenem Zweige an. Das Zusammenlaufen der Blattstiele nach einem warzenartig hervortretenden Punkt deutet an, daß die Blätter in Kurztrieben standen.

Vorkommen: Lettenkohle: Eubigheim.
Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Baiera spec.

Neben der oben beschriebenen Art kommen bei Eubigheim Bruchstücke einnerviger *Baiera*-Blätter mit außerordentlich schmalen, höchstens $^1/_2$ mm breiten, mehrfach dichotomen Spreitenlappen vor. Übergänge zu *Baiera furcata* HEER sind nicht vorhanden. Es dürfte sich in diesen Resten um eine für den Keuper neue Art handeln, die vorläufig jedoch wegen Fehlens hinreichend gut erhaltenen Untersuchungsmaterials nicht genauer bestimmt werden

kann. In der Tracht steht *Baiera spec.* den früher zum Teil mit der Gattung *Trichopitys* SAP. zusammengeworfenen *Baiera*-Formen mit haarförmig zerschlitzten Spreiten, wie *B. Lindleyana* SCHIMP. des Braunjuras nahe.

Vorkommen: Lettenkohle: Eubigheim.
Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Coniferae. Nadelbäume.

1. Gattung: *Voltzia* BRONGN.

Laubzweige spiral beblättert, häufig heterophyll. Langnadeln linear, flach; Kurznadeln vierkantig, schwach hakenförmig eingekrümmt, beide mit herablaufender Basis, nach dem Abfallen langrhombische Narben hinterlassend. Männliche Blüten kurzgestielte, im Grunde verschmälerte Kätzchen, Staubblätter spiral angeordnet, einander dicht, dachziegelartig deckend. Weibliche Blüten, längliche Zapfen. Zapfenschuppen holzig, in der Reife auseinanderstehend, rundlich, gestielt, am Vorderrande eingekerbt, 2—3 Samen enthaltend. Bau des Holzes nicht sicher bekannt. Bei manchen (? allen) Arten treten *Tylodendron*-artige Marksteinkerne auf.

Voltzia Coburgensis VON SCHAUROTH.

Tafel IV, Fig. 7, 8.

Voltzia Coburgensis. 1852, v. SCHAUROTH: *Voltzia Coburgensis*, pag. 538; 1864, SCHENK: Beiträge, pag. 124—125; 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. I, fig. 6, 10, 11, tab. X, fig. 1—3; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 227; 1901, SCHÜTZE: Koniferengattungen, pag. 259—262.

Lycopodiolithes phlegmarioides. 1832, BERGER: Versteinerungen, tab. II, fig. 3, 4, pag. 8.

Voltzia heterophylla. 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXX, fig. 3b, 6, pag. 85; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 227; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt, tab. IV, fig. 2—5; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers im Basler Jura, pag. 138, 144—145.

Araucarites keuperianus. 1850, GÖPPERT: Monographie, pag. 234.

Dadoxylon keuperianum. 1847, ENDLICHER: Synopsis, pag. 299; 1850, UNGER: Gen. et spec., pag. 379.

Glyptolepis keuperiana. 1874, SCHIMPER: Traité, tab. LXXVI, fig. 1, pag. 244.

Voltziopsis Coburgensis. 1899, POTONIÉ: Pflanzenpaläontologie, pag. 303.

Zweige spiral beblättert. Nadeln auf rhomboidalen Blattkissen, die an dünnen Zweigen schmal und in der Mitte buckelig auf-

gewölbt, an dickeren Zweigen und Ästen breit und flach sind und mit ihren spitzen Enden verfließen. Kurznadeln konisch zulaufend mit hakenförmig eingekrümmter Spitze. Langnadeln gerade, flach, zugespitzt. Männliche Blüten längliche, eiförmige Kätzchen. Weibliche Blüten zylindrische Zapfen. Zapfenschuppen rundlich spatelförmig mit stilartig ausgezogenem Grunde. In jeder Schuppe zwei Samen. Rand jeder Schuppe durch vier ziemlich tiefe Kerben, die sich auf die Außenseite als Furchen fortsetzen, fünflappig.[1]

Der badische Keuper hat nur wenige Reste von *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH geliefert:

Der teilweise von kohliger Masse überzogene Abdruck eines Zweiges mit langrhombischen, fast wie ununterbrochene Leisten in Erscheinung tretenden Blattpolstern aus dem Lettenkohlensandstein von Eubigheim ist hierher zu stellen.

Ein kleines verzweigtes Zweigbruchstück, dem noch einzelne Nadeln anhaften, hat der Schilfsandstein von Eppingen geliefert. Die Nadeln sind kurz, bezeichnend hakenförmig eingekrümmt und liegen dem Zweige dicht an. Weiteres ist an dem Abdrucke nicht zu erkennen, denn starke Brauneisensteinumrindung läßt die Rindenskulpturen verschwimmen.

Das geol.-paläontolog. Inst. d. Univ. Heidelberg besitzt aus dem Lettenkohlensandstein von Sinzheim (wohl Schmollenmühle) einen flachgepreßten, 7 cm langen und $2^1/_2$ cm breiten, teilweise in der Medianlinie aufgebrochenen Zapfen. Die Skulptur der Zapfenschuppen, die spiral um eine 2 mm dicke runde Spindel angeordnet sind, ist für eine eindeutige Bestimmung des Restes nicht deutlich genug. Ich vermute in ihm einen männlichen Zapfen. Von *V. Coburgensis* v. SCHAUROTH, der bereits vor seiner Einbettung unter Fäulnis gelitten hatte. Möglicherweise ist der Zapfen auch mit der bei Sinsheim ebenfalls vorkommenden Koniferengattung *Widdringtonites* ENDL. in Verbindung zu bringen, von der man die Blütenstände bisher nicht kennt.

Eine vorzüglich erhaltene *V. Coburgensis* v. SCHAUROTH stammt aus dem Schilfsandsteinbruch südwestlich Gochsheim

[1] Meine Beobachtungen stimmen mit SCHENK's Angaben (1864 a. a. O.) überein. SCHIMPER bildet (1874 a. a. O.) einen Zapfen, bzw. eine Einzelschuppe mit 15 Lappen aus dem Schilfsandstein der Stuttgarter Gegend ab. Möglicherweise sind also unter *Voltzia Coburgensis* VON SCHAUROTH mehrere Arten zusammengefaßt. Vergleiche auch SCHÜTZE (1901 a. a. O.).

(Gewann Herrenwald). Einem 25 cm langen Aste von ehemals etwa 0,75 cm Durchmesser sitzen mehrere bis 10 cm lange, dünne Zweige an. Abbruchstellen weiterer Zweige sind an verschiedenen Stellen wahrnehmbar. An der Spitze des längsten Seitenzweiges stehen zwei trefflich erhaltene weibliche Zapfen. Die Benadelung des Hauptzweiges ist infolge starker Brauneisensteinüberrindung nicht sehr deutlich, scheint aber durchweg aus Kurznadeln bestanden zu haben. Die Seitenzweige sind ebenfalls kurzbenadelt. Eine Heterophyllie läßt sich also in dem vorliegenden Falle nicht feststellen. Die Nadeln, die die charakteristische Spitzeneinkrümmung zeigen, sind am Gunde der Seitenzweige etwas länger, als an deren Spitze. Von den beiden kurzgestielten Zapfen ist einer vollständig erhalten (als Abdruck). Seine Länge beträgt 5 cm, sein Durchmesser bei Berücksichtigung der Flachpressung 1 cm. Die Zapfenschuppen zeigen sehr deutlich die in der Artdiagnose vermerkte Umrißform und Skulptur.

Vorkommen:

Lettenkohle: Eubigheim, Sinsheim.

Schilfsandstein: Eppingen, Gochsheim.

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg.

2. Gattung: *Widdringtonites* ENDL.

Gattung in ihrer systematischen Stellung unsicher, da von ihr bisher keine Blüten bekannt sind. Blätter am Zweige spiral angeordnet, angedrückt, sich locker deckend, kurz, spitz zulaufend, mit gewölbter oder gekielter Rückenfläche.

Widdringtonites keuperianus. HEER.

Tafel III, Fig. 9.

Widdringtonites keuperianus. 1864, HEER: Urwelt, I. Aufl., pag. 52, fig. 1: 1865, SCHOENLEIN-SCHENK: Abbildungen, tab. I, fig. 5, tab. X, fig 5, 6, pag. 19; 1874, SCHIMPER: Traité, pag. 330; 1877, HEER: Flora foss. helv., tab. XXX, fig. 4 b, 5, pag. 86; 1885, QUENSTEDT: Handbuch, III. Aufl., tab. II C, fig. 7, pag. 1144; 1894, COMPTER: Fossile Flora, pag. 227; 1901, SCHÜTZE: Koniferengattungen, tab. X, pag. 264—266; 1903—04, LEUTHARDT: Flora v. Neuewelt; 1916, LEUTHARDT: Flora d. Keupers i. Basler Jura, pag. 138, 144.

Widdringtonia keuperina. 1893, SANDBERGER: *Widdringtonia keuperina* etc., pag. 50.

Widdringtonites Stuttgartiensis. 1868, v. CHROUSTSCHOFF: Über neue Keuperpflanzen, tab, pag. 309.

Zweige am Hauptzweige wechselständig. Blätter spiral angeordnet, dem Zweige dicht anliegend, an älteren Zweigen gedrängt, an jüngeren locker stehend, lanzettlich bis eiförmig, oben zugespitzt, mit gewölbtem oder kielartigem Rücken. Länge der Blätter zwischen 4 und 10 mm; Breite zwischen 1,5 und 3,5 mm schwankend. Entnadelte Zweige mit Längsfurchen und -Leisten, die letzten in Entfernungen von 1 cm mit 3 mm langen Unterbrechungen.

SCHÜTZE gibt (1901 a. a. O.) in seinem Fundortsverzeichnis *W. keuperianus* HEER für die Lettenkohle an der Marienhöhe bei Osterburken und von Eubigheim (Sandstein unter dem Hauptsandstein) an. Mir lag lediglich ein 3,3 cm langes, 2,2 mm breites Zweigbruchstück aus dem Lettenkohlenschiefer von Sinsheim (Schmollenmühle) vor. Der scharfe Abdruck ist teilweise mit der Kohlenmasse des Zweigholzes und der Nadeln überzogen. Die Nadeln sind 7,5 mm lang und nicht ganz 1 mm breit, also schmäler, als es sonst der Fall zu sein pflegt. Trotz dieses Unterschiedes stelle ich den Rest zu *W. keuperianus* HEER, da die Länge und Breite der Nadeln, wie ich mich an Stücken aus dem Schilfsandstein der Feuerbacher Heide überzeugt habe, an demselben Zweige erheblichen Schwankungen unterliegen kann, auch eine etwaige Schrumpfung durch Vertrocknen vor der Einbettung zu berücksichtigen bleibt.

Vorkommen: Lettenkohle: Eubigheim, Osterburken (Marienhöhe), Sinsheim (Schmollenmühle).

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Coniferenhölzer

Tafel IV, Fig. 9.

Größere und kleinere Holzbruchstücke kommen im Keuper Badens, sowohl in der Lettenkohle, wie auch im Schilfsandstein hie und da vor. Es dürfte sich in diesen Resten durchweg um *Koniferenholz* handeln. Eine Zugehörigkeit zu den aus dem germanischen Keuper in benadelten Zweigen bekannten Koniferenarten: *Pagiophyllum Foetterlei* STUR, *Voltzia E. Fraasi* SCHÜTZE, *V. argillacea* v. CHROUSTSCHOFF, *V. Coburgensis* v. SCHAUROTH und *Widdringtonites keuperianus* HEER, von denen nur die beiden letzten Arten bisher bei uns nachgewiesen sind, läßt sich vorläufig nicht beweisen. Wenn das sog. „*Coburger Holz*",

das unter verschiedenen Namen: *Araucarites keuperianus* GÖPP., *Pinites keuperianus* UNGER, *Dadoxylon keuperianum* ENDL. beschrieben ist, zu *V. Coburgensis* v. SCHAUROTH gestellt wird, so ist diese Deutung als durchaus willkürlich zu verwerfen.

Auf den Erhaltungszustand und die Konservierung der Koniferenhölzer habe ich schon oben hingewiesen. Die Hölzer des Keupers, die mir zur Untersuchung zur Verfügung standen, stimmen makroskopisch durchaus mit den entsprechenden Versteinerungen aus den pflanzenführenden Schichten des oberen Buntsandsteins, die ich in meiner Buntsandsteinflora Badens (1914 a. a. O.) eingehend beschrieben habe, überein.

Dünnschliffe tun dar, daß die Zellhohlräume von Brauneisenstein erfüllt sind, während die Zellwandungen in ein zusammenhangloses, mikroskopisch nicht untersuchbares Kohlenpulver umgewandelt sind. Dieser Erhaltungszustand bringt es mit sich, daß Präparate, die eine Gattungs- oder Artbestimmung ermöglicht hätten, nicht hergestellt werden konnten. Immerhin läßt sich einiges über den anatomischen Aufbau des Holzes aussagen.

Auf Querschliffen treten undeutliche Zuwachszonen hervor, die durch das Zusammenstoßen von Zonen aus Tracheidenausfüllungen geringen mit solchen größeren Durchmessers erkennbar sind. An einigen Radial- und Tangentialschliffen habe ich Spuren einfacher, 3—5 stöckiger Markstrahlen beobachtet. Markstrahltüpfel, die zur Gattungsbestimmung nötig sind, sind in keinem Fall erkennbar gewesen. An einem Radialschliff ließen sich Tracheidenhoftüpfel feststellen. Diese sind als Steinkerne erhalten, über deren Zustandekommen GOTHAN (1905 a. a. O.) eingehend berichtet. Die Tüpfelausgüsse sind in dem vorliegenden Falle rund mit elliptischer Zentralöffnung. Es ist nachgewiesen, daß Hoftüpfel mit polygonalen Außenkonturen, wie sie z. B. bei *Dadoxylon* ENDL. auftreten, runde Innenkonturen besitzen können. In einem solchen Falle müssen bei Ausfüllung der Tüpfelhohlräume durch mineralische Niederschläge rundlich begrenzte Tüpfelsteinkerne entstehen. Aus der Umrißform von Tüpfelsteinkernen läßt sich demnach kein Schluß auf die Form der Tracheidentüpfel ziehen.

Über die systematische Stellung der badischen Keuperhölzer läßt sich also vorläufig nichts aussagen. Wiewohl alle bisher von mir untersuchten Keuperhölzer (bes. Kieselhölzer aus dem Stuben-

sandstein Schwabens) ihrem anatomischen Bau nach ausnahmslose zur Gruppe *Dadoxylon* gehören, möchte ich die badischen Hölzer nicht ohne weiteres hierher stellen. Nach meinen Untersuchungen an Buntsandsteinhölzern (1914 a. a. O.) ist es nicht ausgeschlossen, daß im Laufe der Zeit auch Hölzer des modernen Typs aufgefunden werden. In einem Falle umschließt die verkohlte und von von Brauneisenstein durchsetzte Holzmasse einen Brauneisensteinzylinder von 1 cm Durchmesser. Dieser ist von unregelmäßigen Längswülsten und Furchen bedeckt. Einzelne Markhöhlensteinkerne, die von SCHENK (1865 a. a. O.), wie oben erörtert, zum Teil zu *Equisetites arenaceus* JAEG. gestellt wurden, sind nicht selten. Sie bleiben nach dem Zerfall des wenig harten und deshalb leicht verwitternden Holzes allein übrig. Ich kenne solche Steinkerne, zum Teil in fast glatten Stücken, aus der Lettenkohle, wie auch aus dem Schilfsandstein. Entsprechende Markhöhlensteinkerne treten im oberen Buntsandstein häufig auf. Ich habe die Buntsandsteinhölzer, die mit solchen, an *Tylodendron* WEISS des Perm erinnernden Markfüllungen in Verbindung stehen (1914 a. a. O.) als »*Koniferenholz Tylodendron Typ*« bezeichnet. Die Zugehörigkeit von Resten dieser Art zur Gattung *Voltzia*, in vorliegendem Falle zu *V. Coburgensis* v. SCHAUROTH, ist wahrscheinlich, aber vorläufig nicht nachweisbar.

Vorkommen:

Lettenkohle: Eubigheim, Untergimpern, Sinsheim (Schmollenmühle).

Schilfsandstein: Kürnbach (Gewann Rohrhalde), Odenheim, Gochsheim (Gewann Herrenwald), Beggingen (hinterer Fohrenwald).

Sammlungen: Natur.-Sammlg. Karlsruhe, Sammlg. d. geolog.-patäontolog. Inst. d. Univ. Heidelberg, Fürst-fürstenberg. Sammlg. Donaueschingen.

Pflanzen unsicherer systematischer Stellung.

Schizostachyum thyrsoideum. SCHENK.

SCHENK erwähnt in seinen Beiträgen 1864 das Vorkommen dieser in ihrer systematischen Stellung durchaus unsicheren Blüten(?)stände im Lettenkohlensandstein von Sinsheim. Ich selbst habe Reste dieser Art nicht zu Gesicht bekommen.

Der Vollständigkeit halber gebe ich untenstehend die Schilderung wieder, die SCHENK von diesen Resten gegeben hat: „In der Lettenkohle kommen ährenförmige Fruchtstände oder deren Teile vor, welche teilweise noch so vollständig erhalten sind, daß die einzelnen Ähren an einer gemeinsamen Achse ansitzen. Aus dem Lettenkohlensandstein von Sinsheim besitzt sie die Sammlung des Professors BLUM zu Heidelberg. Es ist bis jetzt nicht gelungen, Exemplare zu finden, welche über ihren Zusammenhang mit einer der bekannten Arten des Keupers sichern Aufschluß gegeben hätten. Sie haben aber eine entschiedene Analogie mit den Fruchständen von *Calamites, Aethophyllum* und *Echinostachys.*

Die Fruchtstände sind länglich zylindrische Ähren, welche an einer Stengelspitze in Wirteln übereinander stehen. Jeder Wirtel enthält, wie ich vermute, vier paarweise opponierte Ähren. Tab. III fig. 1 ist das Fragment eines Fruchtstandes mit einer vollständig erhaltenen Ähre und den Resten zweier opponierten Ähren. Die Ähren sind zylindrisch, 3 bis $3^1/_2$ Zoll lang, kurz gestielt, an der Achse etwa $^1/_2$ Zoll entfernt übereinanderstehend. Sie bestehen aus spatelförmigen gestielten, an der Spitze drei- bis vierspaltigen Brakteen, welche dicht gedrängt, dachziegelartig, übereinanderliegen. Der Stiel ist an der Basis verbreitert, die Lappen der Brakteen sind zugespitzt, drei Nerven durchziehen sie bis zur Basis des Stieles (Tab. XI, Fig. 3 a, b), Das Vorhandensein von Früchten oder Blütenteilen in den Achseln der Brakteen ist nicht nachzuweisen.

Daß diese Frucht- oder Blütenstände mit den *Equisetites*-Arten nichts gemein haben, bedarf keines näheren Beweises. Näher scheinen sie nach den von SCHIMPER gegebenen Abbildungen mit *Echinostachys* verwandt zu sein. BRONGNIART verstand darunter zylindrische ährenförmige Blüten- oder Fruchtstände, deren Früchte oder Brakteen nach der Spitze verbreitert, gegen die Basis verschmälert sind. Auch der Habitus der Ähren, ihr Gesamteindruck stimmt mit den im Keuper vorkommenden sehr gut überein. Von welcher Pflanze die *Echinostachys*-Ähren stammen, ist bis jetzt nicht ermittelt. Ich möchte die im Keuper vorkommenden Ähren für eine mit *Echinostachys* verwandte, von ihr aber durch die gespaltenen Schuppen verschiedene Pflanzen-

form halten, welche ich, da sich ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Pflanze nicht nachweisen läßt, als eigene Gattung *Schizostachyum* unterscheide.

Ist es gestattet über den Zusammenhang dieser Pflanzenreste eine Vermutung auszusprechen, so möchte ich sie für die Fruchtstände von *Neocalamites (Calamites) Meriani* halten. Dafür spricht das häufige Zusammenvorkommen beider und die mit den Ästen übereinstimmende wirtelförmige Stellung der Fruchtstände. Da indeß dafür keine sicheren Beweise vorliegen, mögen sie vorläufig als gesonderte Gattung neben *Echinostachys* BRONGN. zu stehen kommen.«

Vorkommen: Lettenkohle: Sinsheim.

Zusammenstellung der Pflanzenvorkommnisse in der Lettenkohle Badens.

	Eubigheim	Osterburken	Allfeld	Hasmersheim	Neckarzimmern	Hochhausen a. Neckar	Hüffenhardt	Heinsheim	Siegelsbach	Untergimpern	Sinsheim	Eschelbach b. Sinsheim	Horrenberg b. Wiesloch	Grombach	Donaueschingen	Nimberg b. Bottingen
Equisetites arenaceus JAEG.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neocalamites Meriani BRONGN.	+									+	+					
Anotopteris (Cladophlebis) distans SCHIMP.											+					
Pecopteris spec.											+					
Sphenopteris Schoenleiniana PRESL.											+					
Chiropteris digitata KURR.											+					
Danaeopsis marantacea HEER	+										+					
Danaeopsis Rumpfii SCHENK										+						
Danaeopsis angustifolia SCHENK	+															
Pterophyllum Jaegeri BRONGN.									+	+	+					
Pterophyllum Jaegeri Blumi (SCHENK) FRENTZ.											+	+				
Pterophyllum Jaegeri longifolium (BRONGN.) FRENTZ.									+		+					
Pterophyllum Jaegeri robustum (COMPTER) FRENTZ.										+						
Pterophyllum Jaegeri brevipenne (KURR.) FRENTZ.											+					
Dioonites pennaeformis SCHENK	+															
Otozamites spec.											+					
Baiera furcata HEER	+															
Baiera spec.	+															
Voltzia Coburgensis v. SCHAUROTH	+										+					
Widdringtonites keuperianus HEER	+	+									+					
Coniferenholz	+									+	+					
Schizostachyum thyrsoideum SCHENK											+					

Zusammenstellung der Pflanzenvorkommnisse im Schilfsandstein Badens.

	Kälbertshausen	Heinsheim	Kürnbach	Odenheim	Eppingen	Gochsheim	Weiler b. Sinsheim	Wiesloch	Malsch	Hausen vor Wald	Unadingen	Schleitheim	Beggingen	Kadelburg	Wittnau a. Schönbg.	Thalhausen	Schallringen
Equisetites arenaceus JAEG.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Equisetites platyodon BRONGN.					+		+										
Pecopteris Rütimeyeri HEER.							+										
Pecopteris latepinnata LEUTH.						+											
Gleichenites gracilis (HEER.) LEUTH.						+											
Clathropteris reticulata KURR.						+											
Dictyophyllum serratum SCHIMP.						+											
Danaeopsis marantacea HEER.	+	+															
Pterophyllum Jaegeri BRONGN.					+	+	+			+		+	+	+			
Pterophyllum Jaegeri longifolium (BRONGN.) FRENTZ.					+												
Pterophyllum Jaegeri brevipenne (KURR.) FRENTZ.							+										
Voltzia Coburgensis v. SCHAUROTH.					+	+											
Coniferenholz			+	+		+							+				

Literaturangaben.

BERGER, H. A. C., Die Versteinerungen d. Fische u. Pflanzen i. Sandstein d. Coburger Gegend. Coburg 1832.

BORNEMANN, J. G., Über organ. Reste d. Lettenkohle Thüringens. Leipzig 1856.

BRAUN, F. W., Verzeichnis d. i. d. Kreissammlg. z. Bayreuth befindl. Petrefakten. Leipzig 1840.

BRAUN, F. W., Beiträge z. Urgeschichte d. Pflanzen; in Münster: Beiträge z. Petrefaktenkunde. Leipzig 1840.

BRONGNIART, A., Prodrome d'une hist. des vég. foss. Paris 1828.

BRONGNIART, A., Histoire des vég. foss. Paris 1828—38.

CHROUSTSCHOFF, K. v., Über einige neue Keuperpflanzen. Jahreshefte d. V. f. vaterl. Nat. K. in Württbg., Bd. XXIV, 1868, pag. 309 ff.

COMPTER, G., Ein Beitrag z. foss. Keuperflora. Nova acta, Bd. VII, Nr. 3, 1874.

COMPTER, G., D. foss. Flora d. unt. Keupers Ostthüringens, Z. f. Naturw. Halle 1894.

COMPTER, G., Revision d. foss. Keuperflora v. Ostthüringen, Z. f. Naturw. Halle 1912.

ENDLICHER, St., Synopsis coniferarum. Sangalli 1847.

ETTINGHAUSEN, C. v., Beiträge z. Flora d. Vorwelt *(Calamiten* u. *Calamarien).* Wien 1850.

FRENTZEN, K., D. Flora d. Buntsandsteins Badens. Mitt. d. bad. geolog. L. A. Bd. VIII, 1, 1914.

GÖPPERT, H. R., D. foss. Farnkräuter, Nova acta, Bd. XVII. Suppl. 1836.

GÖPPERT, H. R., D. Gattungen d. foss. Pflanzen. Bonn 1841—1846.

GÖPPERT, H. R., Über d. foss. *Cycadeen* überhaupt m. Rücksicht auf d. i. Schlesien vorkomm. Arten. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur f. 1843. Breslau 1844.

GÖPPERT, H. R., Monographie d. foss. Koniferen. Leiden 1850.

GOTHAN, W., Zur Anatomie leb. u. foss. Gymnospermenhölzer. Abh. kgl. preuß. geolog. L. A., Neue Folge, Heft 44, 1905.

GOTHAN, W., Unterliasische Flora v. Nürnberg. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg, Bd. XIX, 1914.

HAAG, F., Organ. Reste aus d. Lettenkohle von Rottweil. Jahreshefte d. V. f. vaterl. Nat.-K. in Württbg., Bd. XXXXVIII, 1892, pag. 234 ff.

HALLE, Th. G., Z. Kenntnis d. mesozoisch. *Equisetales* Schwedens. Kgl. Sv. Vet. Ak. Hdl. 45, 7, 1910.

HEER, O., Flora fossilis helvetiae. Zürich 1877.

HEER, O., Urwelt der Schweiz. Zürich, I. Aufl. 1864, II. Aufl. 1883.

HEER, O., Flora fossilis arctica. 7 Bde., 1868—1883.

JAEGER, G. F., Über Pflanzenverstein., welche i. d. Bausandst. v. Stuttgart vorkommen. Stuttgart 1827.

KRÄUSEL, R., Über einige Pflanzen aus dem Keuper von Lunz. Nieder-Österr. 1921.

KRASSER, F. Diagnosen d. v. D. Stur i. d. obertriadisch. Flora d. Lunzer Schichten usw. unterschiedenen Farne. Sitzgsb. d. kais. Ak. d. W. 118, 1. Wien 1909.

KRASSER, F., Zur Kenntnis der fossilen Flora d. Lunzer Schichten. 1909.

LEUTHARDT, F., Flora u. Fauna d. Lettenkohle v. Neuewelt. Eclog. geol. helv., Bd. VII, pag. 125 ff, 1901.

LEUTHARDT, F., Keuperflora v. Neuewelt b. Basel. I. u. II. Abh. d. schweiz. paläont. Ges., Vol. XXX 1903, Vol. XXXI 1904.

LEUTHARDT, F., D. Flora d. Keuperabl. i. Basler Jura etc. Tätigk.-Ber. d. naturf. Ges. Baselland 1911—16. Liestal 1916.

NATHORST, A. G., Beiträge z. Kenntnis einig. mesozoisch. *Cycadophyten.* Kgl. Sv. Ak. Hdl. 36, 4, 1902.

NATHORST, A. G., Bemerk. über *Clathropteris meniscoides* BRONGN. u. *Rhizomopteris cruciata* NATH. Kgl. Sv. Ak. Hdl. 41, 2, 1906.

NATHORST, A. G., Über *Dictyophyllum* u. *Camptopteris spiralis.* Kgl. Sv. Ak. Hdl. 41, 5, 1906.

POTONIÉ-GOTHAN, Lehrbuch d. Paläobotanik 1920—21.

POTONIÉ, H., Lehrbuch d. Pflanzenpaläontologie 1899.

QUENSTEDT, F. A., Handbuch d. Petrefaktenkunde, III. Aufl. Tübingen 1885.

SALFELD, H., Foss. Landpflanzen d. Rhät- u. Juraformation Südwestdeutschl. Paläontographika Bd. 56, 1909.

SANDBERGER, *Widdringtonia keuperina* HEER i. unterst. Keupergips bei Windsheim in Mittelfranken. Neues Jahrb. 1893, I, pag. 50.

SCHAUROTH, K. v., *Voltzia Coburgensis* aus d. Keupersandst. Z. d. deutsch. geol. Ges. 1852, IV, pag. 538.

SCHENK, A., Beiträge z. Flora d. Keupers und d. rhätischen Formation. VII. Ber. naturf. Ges. Bamberg. Bamberg 1864.

SCHENK, A., Fossile Flora d. Grenzschichten d. Keupers u. Lias Frankens. Wiesbaden 1867.

SCHOENLEIN-SCHENK, Abbild. v. foss. Pflanzen aus d. Keuper Frankens. Wiesbaden 1865.

SCHIMPER, W. Ph., Traité de paléontologie végétale; Bd. I—III. Paris 1869—74.

SCHIMPER-MOUGEOT, Les plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des Vosges. 1844.

SCHÜTZE, E., Beitr. z. Kenntnis d. triassisch. Koniferengattungen: *Pagiophyllum, Voltzia* u. *Widdringtonites.* Jahresh. d. V. f. vaterl. Nat. K. i. Württbg. 57, 1901, pag. 240 ff.

STERNBERG, GRAF G. v., Versuch einer geogn. botan. Darstell. d. Flora d. Vorwelt. (Mitarbeiter: PRESL u. CORDA) 1820—38.

STUR, D., Flora d. Lunzer Schichten. Wien, Ak. d. Wiss. Bd. 91, 1885.

UNGER, F., Genera et species plantarum fossilium. 1850.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Equisetites arenaceus JAEG., Fig. 1—6, 8—11. *Equisetites platyodon* BRONGN., Fig. 7. *Neocalamites Meriani* BRONGN., Fig. 12.

Fig. 1. *Equisetites arenaceus* JAEG., Bruchstück des terminalen Teiles eines Schaftes. Schilfsandstein Kadelburg, 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 2. *Equisetites arenaceus* JAEG., Bruchstück eines Schaftes mit Astnarben. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 3/5 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 3. *Equisetites arenaceus* JAEG., Schaftbruchstück mit Blattkranz. Schilfsandstein Eppingen, 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 4. *Equisetites arenaceus* JAEG., Diaphragma mit Blattkranz. Schilfsandstein Weiler bei Sinsheim, 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 5. *Equisetites arenaceus* JAEG., Isoliertes Diaphragma. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 3/4 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 6. *Equisetites arenaceus* JAEG., Schaftbruchstück mit ansitzender Zweigknospe. Schilfsandstein Kürnbach, 4/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 7. *Equisetites platyodon* BRONGN., Teilphotographie eines Schaftbruchstückes mit erhaltenem Blattkranz. Schilfsandstein Eppingen, 3/5 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 8. *Equisetites arenaceus* JAEG., Bruchstück eines Blattkranzes mit deutlichen Grannen. Schilfsandstein Weiler bei Sinsheim, 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 9. *Equisetites arenaceus* JAEG., Bruchstück d. Ausfüllung d. hohlen Schaftinnern, sog. Calamites arenaceus. Schilfsandstein Gochsheim, 3/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 10. *Equisetites arenaceus* JAEG., Ausfüllung des hohlen Innern eines Schaftbasals. Schilfsandstein Eppingen, 3/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 11. *Equisetites arenaceus* JAEG., Ausfüllung des hohlen Innern eines größeren Schaftbruchstückes. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 1/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 12. *Neocalamites Meriani* BRONGN., Ausfüllung des hohlen Innern eines Zweiges. Lettenkohlensandstein Untergimpern, 2/5 nat. Gr. Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Tafel II.

Equisetites platyodon BRONGN., Fig. 1. *Neocalamites Meriani* BRONGN., Fig. 2. *Danaeopsis marantacea* HEER, Fig. 3. *Danaeopsis Rumpfii* SCHENK, Fig. 7. *Anotopteris distans* SCHIMP., Fig. 4, 6. *Pecopteris Rütimeyeri* HEER, Fig. 5.

Fig. 1. *Equisetites platyodon* BRONGN., Bruchstück eines größeren Schaftes ohne Blattkranz aber deutlichen terminalen Rindenkränzen. Schilfsandstein Eppingen, 1/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 2. *Neocalamites Meriani* BRONGN., Abdruck des Steinkernes einer Ausfüllung des hohlen Schaftinnern. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 3. *Danaeopsis marantacea* HEER, Bruchstück eines Fiederblattes mit deutlicher Aderung. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 1/2 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 4. *Anotopteris distans* SCHIMP., Bruchstück eines Fieders. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 2/3 nat. Gr. Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Fig. 5. *Pecopteris Rütimeyeri* HEER, Bruchstück eines Fieders. Wahrscheinlich Schilfsandstein Weiler bei Sinsheim, 3/5 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 6. *Anotopteris distans* SCHIMP., Bruchstück eines Fieders. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 2/3 nat. Gr. Sammlg. d. geolog. Inst. d. Techn. Hochschule Karlsruhe.

Fig. 7. *Danaeopsis Rumpfii* SCHENK, Ein fast vollständiger Wedel. Lettenkohlensandstein Untergimpern, 2/7 nat. Gr. Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. der Univ. Heidelberg.

Tafel III.

Dictyophyllum serratum SCHIMP., Fig. 1. *Clathropteris reticulata* KURR., Fig. 2. *Sphenopteris Schoenleiniana* PRESL, Fig. 3. *Gleichenites gracilis* (HEER) LEUTH., Fig. 4. *Pecopteris latepinnata* LEUTH., Fig. 7. *Chiropteris digitata* KURR., Fig. 5, 8. *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN., (*var. angustepinnata* FRENTZ.) Fig. 6. *Pterophyllum Jaegeri brevipenne* (KURR.) FRENTZ., Fig. 10. *Widdringtonites keuperianus* HEER, Fig. 9.

Fig. 1. *Dictyophyllum serratum* SCHIMP., Teil eines Fieders. Schilfsandstein Gochsheim, 4/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 2. *Clathropteris reticulata* KURR., Blattbruchstück. Schilfsandstein Gochsheim, 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 3. *Sphenopteris Schoenleiniana* PRESL, Bruchstück d. terminalen Teiles eines Fieders der ganzrandig segmentierten Form. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 3/4 nat. Gr. Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Fig. 4. *Gleichenites gracilis* (HEER) LEUTH., Bruchstück eines Teilwedels. Schilfsandstein Gochsheim, 3/4 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 5. *Chiropteris digitata* KURR., Blatt. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 5/9 nat. Gr. Sammlg d. geolog. Inst. d. Techn. Hochschule Karlsruhe.

Fig. 6. *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. (*var. angustepinnata* FRENTZ.), Wedelbruchstück. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 2/3 nat. Gr. Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Univ. Heidelberg.

Fig. 7. *Pecopteris latepinnata* LEUTH., Fiederbruchstück. Schilfsandstein Gochsheim, 4/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 8. *Chiropteris digitata* KURR., Blatt. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 2/3 nat. Gr. Sammlg. d. mineral.-petrogr. Inst. d. Uuiv. Heidelberg.

Fig. 9. *Widdringtonites keuperianus* HEER, Zweigbruchstück. Lettenkohlenschiefer Sinsheim (Schmollenmühle), 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 10. *Pterophyllum Jaegeri brevipenne* (KURR.) FRENTZ., Vollständiger Wedel. Schilfsandstein Weiler bei Sinsheim, 4/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Tafel IV.

Pterophyllum Jaegeri BRONGN. (*var. angustepinnata* FRENTZ.), Fig. 1, 3. *cf. Pterophyllum Jaegeri Blumi* (SCHENK) FRENTZ., Fig. 2. *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. (*var. latepinnata* FRENTZ.), Fig. 4. *Pterophyllum Jaegeri longifolium* (BRONGN.) FRENTZ., Fig. 5, 6. *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH, Fig. 7, 8. Ausfüllung der Markhöhle eines Koniferenholzes, *cf. Coniferenholz Tylodendron Typ* FRENTZ., Fig. 9.

Fig. 1. *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. (*var. angustepinnata* FRENTZ.), Wedelbruchstück. Schilfsandstein Gochsheim, 1/2 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 2. *cf. Pterophyllum Jaegeri Blumi* (SCHENK) FRENTZ., Wedelbruchstück. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 3/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 3. *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. (*var. angustepinnata* FRENTZ.), Wedelbruchstück. Schilfsandstein Eppingen, 1/2 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 4. *Pterophyllum Jaegeri* BRONGN. (*var. latepinnata* FRENTZ.), Wedelspitze. Schilfsandstein Weiler b. Sinsheim, 3/5 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

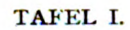
Fig. 5. *Pterophyllum Jaegeri longifolium* (BRONGN.) FRENTZ., Wedelbruchstück. Lettenkohlensandstein Sinsheim (Schmollenmühle), 4/7 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 6. *Pterophyllum Jaegeri longifolium* (BRONGN.) FRENTZ., Wedelbruchstück. Lettenkohlensandstein Siegelsbach, 2/5 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 7. *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH, Teilphotographie, Abdruck zweier Zapfen. Schilfsandstein Gochsheim, 2/3 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 8. *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH, Negativ eines benadelten Zweiges. Schilfsandstein Eppingen, 1/2 nat. Gr. Natur.-Sammlg. Karlsruhe.

Fig. 9. Marksteinkern eines Koniferenholzes, *cf. Coniferenholz Tylodendron Typ* FRENTZ. Lettenkohlensandstein Untergimpern, 2/5 nat. Gr. Sammlg. d. geolog.-paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg.

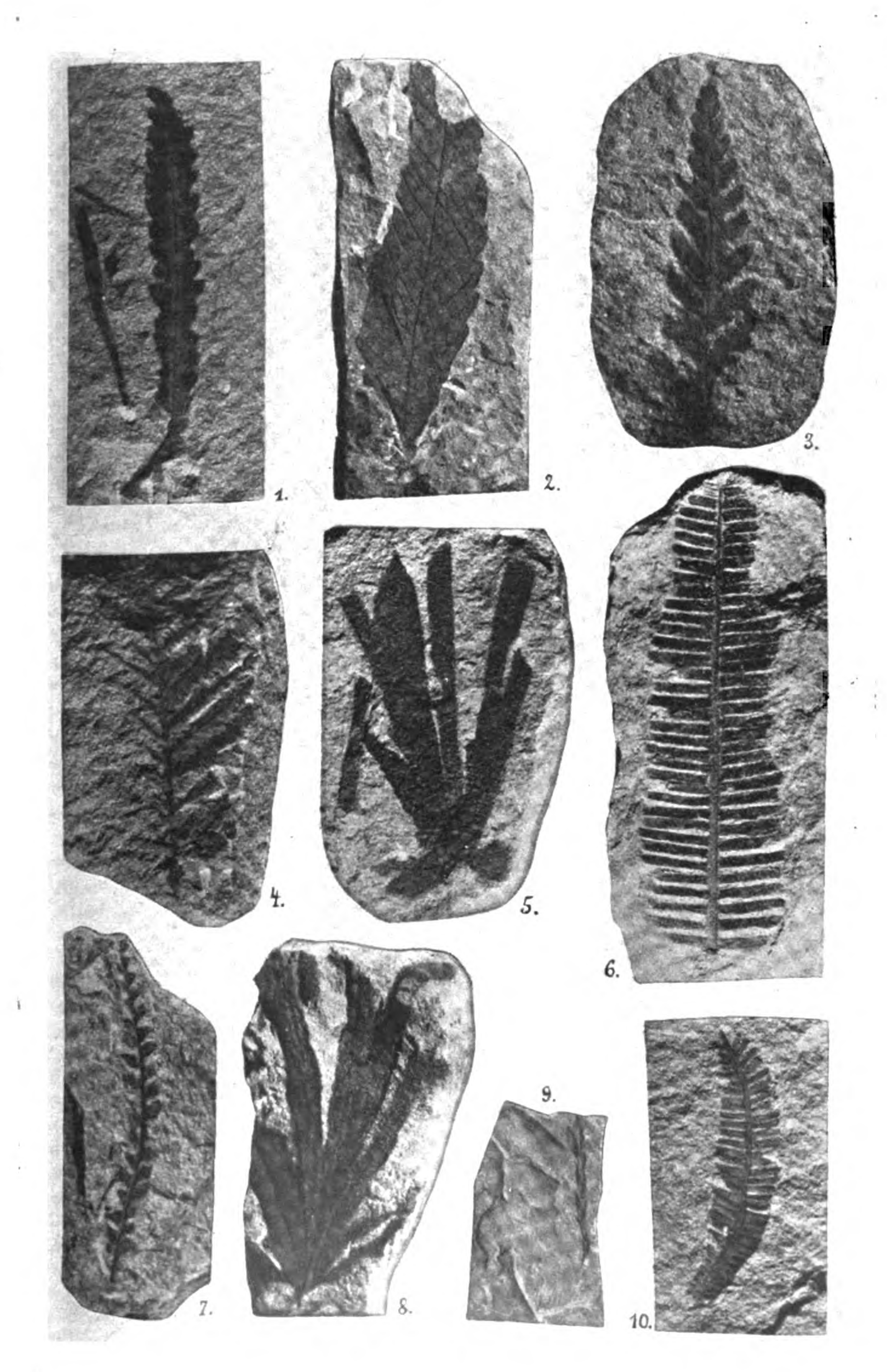


TAFEL I.

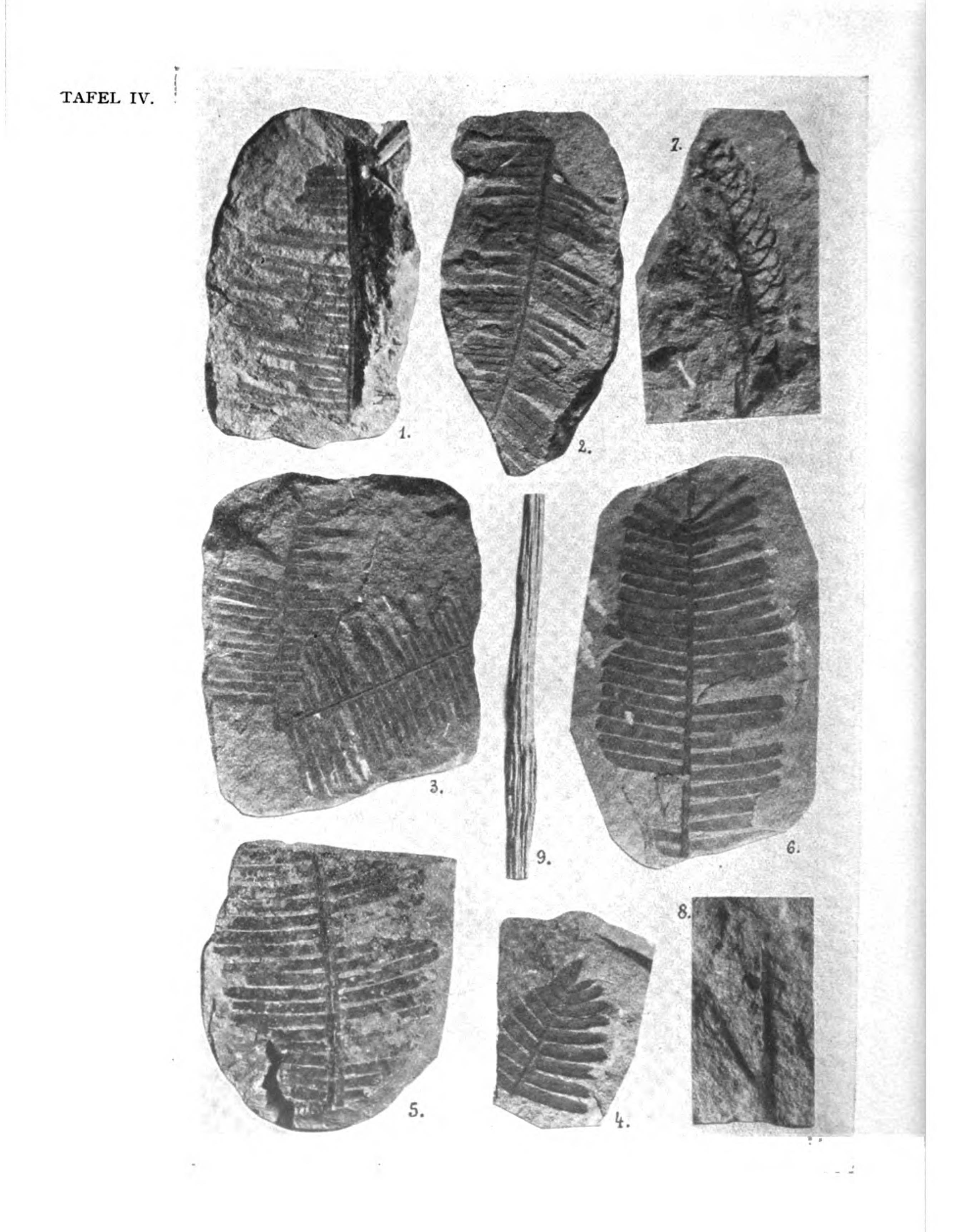
TAFEL II.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

TAFEL III.



TAFEL IV.



Beiträge zur Kenntnis der badischen Insektenfauna.

Von **Hermann Leininger.**

Die faunistischen Beobachtungen, welche in diesen Zeilen niedergelegt sind, stammen aus den letzten drei Jahren und beziehen sich hauptsächlich auf die weitere rechtsrheinische Umgebung von Karlsruhe: Ebene, Hügelland und Nordschwarzwald; nur vereinzelt kommen Funde aus anderen Landesteilen in Betracht. Das folgende Verzeichnis enthält keine vollständige Liste der beobachteten Tiere, sondern nur eine Auswahl der Formen, welche mir besonders bemerkenswert erschienen und umfaßt in erster Linie Hymenopteren. Der Faunenliste wird sich als zweiter, allgemeiner Teil der Arbeit eine Erörterung tiergeographischer Fragen anschließen.

I. Teil. Verzeichnis bemerkenswerter Arten.

A. Hymenoptera.

I. Apidae.

Über die Bienen im weiteren Sinne besitzen wir eine gründliche Arbeit von Friese (95), der vorzugsweise in der Gegend von Straßburg und Oppenau gesammelt hat. Sein Ergebnis, daß die verhältnismäßig einförmige Vegetation des Schwarzwaldes der Entwicklung einer reichen Bienenfauna nicht günstig ist, trifft auch für die nördlichen Teile des Gebirges zu; viel besser steht es aber nach meinen Erfahrungen mit dem Kraichgauer Hügellande, dessen sonnige, aus Kalkstein bestehenden Hänge und lößbedeckten Erhebungen eine reiche Besiedlung durch Blütenpflanzen und damit zusammenhängend, eine an Arten und vor allem auch an Einzeltieren reichen Bienenwelt aufweisen. So ist z. B. aus der Gattung der Hummeln der schöne *Bombus hypnorum L.* nur einmal von Friese bei Oppenau gefangen worden, während er in unserer Gegend jedes Frühjahr mehrfach zu beobachten ist; die bei Oppenau vereinzelt fliegende Steinhummel *(Bombus lapidarius L.)* gehört am Rande des Hügellandes zu den häufigeren Tieren,

wie auch *Bombus silvarum L.*, der auch an den Dämmen der Rheinwälder verbreitet ist.

In folgendem sind Arten, für die in Frieses Arbeit kein badischer Fundort ausdrücklich namhaft gemacht wird, mit einem Stern versehen.

**Bombus pomorum Pz.* Lößhänge im Hügellande.

**Bombus silvarum L.* (s. o.).

**Bombus cognatus Schmid. Dall-T.* Kiesige, trockene Stellen der Rheinniederung mit lichtem Kiefernbestand nördlich vom Karlsruher Rheinhafen; Hörnlesgrund unterhalb Maxau.

Anthophora bimaculata Pz. Dünen im Wildpark bei Friedrichstal (bei Heidelberg nach Friese [95]).

**Macrocera salicariae Lep.* Dämme des Rheinwalds bei Karlsruhe.

**Melitturga clavicornis Latr.* Zwischen Karlsruhe und Maxau fing ich am 9. VII. 21 drei ♂ dieser Art, welche mir durch Färbung und Flug aufgefallen waren. In Deutschland ist sonst die *var. thuringiaca* Friese bei Artern beobachtet worden.

**Melitta leporina Pz.* Jöhlingen (von Friese bei Straßburg beobachtet).

Xylocopa violacea L. Rastatt, Karlsruhe, Graben, Grenzhof b. Heidelberg.

Ceratina cyanea K. Aus Brombeerstengeln aus der Karlsruher Umgebung erhalten (nach Dr. Sagemehl bei Heidelberg [Friese 95]).

**Dasypoda plumipes Pz.* Stutensee b. Karlsruhe.

Andrena nigrifrons Sm. An blühenden Weiden in den Rheinwäldern jedes Frühjahr zu treffen. (Sonst bei Heidelberg nach Sagemehl [Friese 95]).

**Andrena Clarkella K.* Maxau. Rheinhafen bei Karlsruhe.

Sonst habe ich von Andrenen u. a. beobachtet: *Andrena albicans Müll., austriaca Pz., extricata Sm.* (Staad b. Konstanz), *flavipes Pz., fulva Schrank, Gwynana K., Hattorfiana F.* und ihre dunkle Varietät, *nitida K., parvula K., proxima K., tibialis K., ventralis Imh. ovina Kl.*

**Halictus quadristrigatus Latr.*, die größte deutsche Schmalbiene, baut ihre Nester in die Wände von Lößhohlwegen b. Jöhlingen.

**Halictus politus Schenck.* Jöhlingen.

**Osmia bicolor. Schrank.* Rheinwald bei Karlsruhe.

**Osmia cornuta Latr.* III./21 bei Eggenstein an Salix; III./22. Turmberg; 20. III. 22 Gondelsheim (von H. Becker erhalten).

**Osmia leucomelaena K.* Aus Brombeerstengeln in größerer Anzahl durch Zucht erhalten. I. 22.

**Osmia spinulosa K.* Grötzingen 26. VI. 21. 3 ♂.

Osmia fulviventris Pz. Grötzingen.

Von parasitischen Bienen wären zu erwähnen:

**Nomada fucata Pz.* Karlsruhe, Michelsberg.

**Nomada Zonata Pz.* Wenkheim b. Tauberbischofsheim, von Herrn A. Kneucker erhalten.

Melecta armata Pz. Bei Grötzingen (bei Oppenau selten n. Friese).

Psithyrus vestalis Fourcr. Wildpark b. Karlsruhe (einzeln bei Oppenau n. Friese).

**Psithyrus rupestris F.* Karlsruhe; Babstadt b. Sinsheim a. E.; Vöhrenbach im südl. Schwarzwald (Kneucker).

**Ammobates punctatus F.* Bei Friedrichstal von Professor Dr. Lauterborn und mir erbeutet. Schmarotzt bei *Anthophora bimaculata Pz.* und findet sich in Mitteleuropa nur ganz vereinzelt (Berlin, Düsseldorf, Breslau, Gumperda n. Friese 1895).

II. **Sphegidae.** Grabwespen.

Die Grab- oder Raubwespen erreichen an zwei durch ihre hohen Sommertemperaturen ausgezeichneten Örtlichkeiten ihr Maximum des Auftretens: auf den Sandflächen der Ebene und an den Lößhängen des Hügellandes, wo eine mannigfaltige Insektenwelt ihnen Beutetiere in Menge bietet. Außer verbreiteten und häufigeren Tieren wie *Crabro (Thyreopus) cribrarius L.*, *Stigmus pendulus Pz.*, *Pemphredon lugubris Latr.*, *Didineis lunicornis F.*, *Philanthus triangulum F.*, *Cerceris rybyensis L.*, *Cerc. arenaria L.*, *Ammophila sabulosa L.*, *Psammophila viatica L.*, *Psenulus atratus Pz*, *Trypoxylon figulus L.* sind noch einige auf bestimmte Stellen beschränkte, zum Teil seltene Arten aufzuführen:

Crabro (Clytochrysus) cavifrons Thoms. Wildpark bei Karlsruhe.

Crabro (Ceratocolus) alatus Pz. bei Jöhlingen. Die Männchen sind durch ihre lanzettförmig erweiterten, durchscheinend gelben

Metatarsen der Vorderbeine kenntlich, die Weibchen tragen kleine Schmetterlinge (Rüsselzünsler) als Larvenfutter ein. (Scholz 13.)

Oxybelus elegantulus Gerst. Ein Weibchen dieses sehr seltenen Tieres fing ich auf einer sonnigen, sandigen Böschung im Wildpark bei Friedrichstal; dort auch

Psammophila affinis K.,

Ammophila campestris Jur.,

Dinetus pictus F.,

Philanthus coronatus F., den ich 1919 bei Jöhlingen auffand, war seither in beiden Sommern an dieser Stelle regelmäßig aufzufinden, aber an ähnlichen Stellen des Hügellandes bisher nicht nachzuweisen. C. Schmitt fand ihn bei Lohr a. Main (Enslin 21.)

IV. **Vespidae.** Faltenwespen.

Eumenes unguiculus Vill. wurde von Lauterborn (21 a, 21 b) für das oberrheinische Gebiet angegeben: ich konnte das Tier bei Staad a. Bodensee im August v. J. beobachten. Eckert (04) erwähnt es aus dem Kinzigtal bei Gengenbach.

Lionotus Chevrerianus Sauss. erzog ich mehrfach aus alten Gallen von *Cynips Kollari* (auf Eichen).

Pterochilus phaleratus Pz. Wie früher schon erwähnt, im Mai 1920 auf den Dünen bei Sandhausen bei Heidelberg von mir erbeutet. An ähnlichen Stellen bei Nürnberg und Erlangen häufig (Stöckhert 1917), dagegen in Thüringen nach Schmiedeknecht selten.

Chrysididae. Goldwespen.

Hedychrum Gerstäckeri fliegt mit den häufigen Arten *H. nobile* und *H. rutilans* bei Friedrichstal.

Chrysis cuprea Rossi. Dieses südliche Tier erhielt ich aus dem Kaiserstuhl von Herrn Prof. Dr. Lauterborn. (Mai 1920.)

Von mir am Michaelsberg b. Bruchsal festgestellt. (Juni 1919.)

Formicidae. Ameisen.[1]

Adam und Förster (1913) verdanken wir eine Darstellung der Ameisenfauna Oberbadens, welche für den Kaiserstuhl eine Reihe seltener südlicher Tiere namhaft macht. Von den aufgeführten

[1] Die Bestimmung der Ameisen wurde mir durch Vergleich meiner Funde mit den entsprechenden Arten, welche sich in der von Herrn Professor Dr. Forel in Yvorne mir gütigst überlassenen Dubletten seiner Sammlung fanden, sehr erleichtert. Ich möchte Herrn Prof. Dr. Forel auch hier meinen herzlichen Dank dafür sagen.

Arten konnte ich die meisten für die Karlsruher Umgebung feststellen, außerdem noch Arten, welche im Kaiserstuhl fehlen bezw. noch nicht aufgefunden sind. Die mehrfach erwähnten Hänge am Westrand des Hügellandes bilden bevorzugte Siedlungsplätze der Ameisen; aus der Fauna dieser xerothermen Stellen greife ich folgende Spezies heraus:

a) **Myrmicinae**. Knotenameisen.

Solenopsis fugax Latr., die Diebsameise, ist von Adam und Förster nur im Kaiserstuhl gefunden worden. Ich fand sie an geeigneten Örtlichkeiten bei Grötzingen, am Michaelsberg und im nördlichen Teil des Hügellandes, oft in sehr individuenreichen Kolonien.

Aphaenogaster subterranea Latr. ist vom Achkarrener Schloßberg (Kaiserstuhl) bekannt; fehlt bei Rufach i. Elsaß (Escherich u. Ludwig 06). Im Juni 1921 bei Grötzingen eine starke Kolonie ausgegraben. Im April 1922 bei Schriesheim a. B. festgestellt.

Leptothorax Nylanderi Förster und

Leptoth. Nylanderi v. parvulus Schenck; beide in alten, morschen Baumstrunken bei Grötzingen. Juni 1921.

Dolichoderinae.

Tapinoma erraticum. Grötzingen. Babstadt.

Camponotinae. Knotenameisen.

Plagiolepis pygmaea Latr. ist an den heißen, steinigen Hängen am Westrand des Hügellandes bei Grötzingen und am Michaelsberg bei Bruchsal anzutreffen; sonst noch vom Westhang des Kaiserstuhls bekannt. Dagegen ist

Camponotus lateralis Ol. v. foveolata Mayr auf den einen Fundort bei Grötzingen beschränkt und war an ähnlichen Stellen bisher nicht aufzufinden.

Polyergus rufescens Latr., die »Amazone“ ist durch ihre extreme Anpassung in Körperbau und Instinkten eines der interessantesten Tiere. Ich fand eine starke Kolonie mit *Formica fusca* als Sklaven im nördlichen Teil des Hügellandes bei Babstadt (Amt Sinsheim a. E.).

Lasius flavus v. myops For. Die *v. myops* unterscheidet sich von der sehr verbreiteten Stammform *L. flavus* s. str. durch die geringere Körpergröße (1,7—2 mm bei meinen Exemplaren) und

vor allem durch die sehr kleinen, nur aus 15—20 Fazetten zusammengesetzten Augen, gegen 60—80 bei *L. flavus.* Forel (15) gibt als Fundstellen für die Schweiz Tessin, Salève, Wallis an; ich habe einige Tiere von dem nach Süden liegenden Abhang des Michaelsberges bei Untergrombach. M. W. ist das Tier aus Deutschland noch nicht bekannt.

In der Ebene ist die Ameisenfauna von anderem Charakter; es sind fast ausschließlich die verbreiteten Formen wie *Myrmica rubra L. r. ruginodis Nyl., r. levinodis Nyl., Myrmica scabrinodis Nyl., Tetramorium caespitum L., Lasius flavus F., L. niger L., L. niger r. alienus Först., Formica rufa L.* und *F. rufa r. pratensis Retz.,* ferner noch:

Formica sanguinea Latr., die blutrote Raubameise ist in den Wäldern der Ebene um Karlsruhe verbreitet.

Formica exsecta, Nyl. Wildpark bei Stutensee. (Juni 1921.)

Lasius (Dendrolasius) fuliginosus Latr. in hohlen Obstbäumen bei Eggenstein (April 1921).

Dem höheren Gebirge (über 700 m) gehört die ganz schwarze Form der Roßameise,

Camponotus herculeanus Latr. s. str. an, während die schlankere in der Körpermitte braunrote Rasse

C. herculeanus Latr. v. ligniperda Latr. in den niedrigeren Lagen, an trockeneren, wärmeren Stellen bis ins Hügelland anzutreffen ist; entsprechend den Angaben von Forel (15) und Adam u. Förster (11).

In der Stadt Karlsruhe findet sich als Hausameise durch den Verkehr verschleppt

Monomorium pharaonis L. in alten und neuen Stadtteilen.

B. Diptera.

Über das Vorkommen von

Pangonia micans Meig. im Kaiserstuhl wurde von Lauterborn (1921 II) berichtet; dieses durchaus mediterrane Tier erhielt ich in 2 Exemplaren von Herrn Bibliothekar Baumann in Karlsruhe mit den Fundortsbezeichnungen ♀ Lützelberg bei Sasbach a. K. auf *Centaurea* 11. IX. 19 und ♂ zwischen Ihringen und Achkarren auf *Eupatorium cannabinum* 10. IX. 19.

Doros conopseus F. wurde von Herrn Vollmer im Wutachtal gefangen — weitere Fundstellen sind z. B. Bamberg [sehr selten nach Funk (01)], das Leitha- und Kahlengebirge (Schiner 62) — und

Spilomyia speciosa Rossi von Herrn Baumann bei Bulach bei Karlsruhe erbeutet; Schiner nennt das Tier aus dem Leithagebirge.

Leucozona lucorum L. Murgtal bei Raumünzach. Nach Schiner auf den Alpen allenthalben häufig.

Eristalis jugorum Egger. Im August 1919 am Belchen in ca. 900 m Höhe erbeutet. (Schneeberg und Raxalpe nach Schiner.)

C. Orthoptera.

Acridium aegyptium L. und

Mantis religiosa L. wurden beide im Bahnhofsgebiet in Karlsruhe von Herrn Hauptlehrer Kneucker festgestellt.

II. Teil. Tiergeographische Bemerkungen zu vorstehender Faunenliste.

Die eben aufgeführten Arten habe ich aus meinen faunistischen Beobachtungen der letzten drei Jahre ausgewählt. Ich konnte verhältnismäßig nur wenig Zeit auf Exkurionen verwenden und das Gebiet in keiner Weise vollständig berücksichtigen. Wenn es doch geglückt ist, eine Reihe interessanter Formen nachzuweisen, darunter solche, von denen wir zurzeit wenig sichere Fundorte in Deutschland kennen, ist das wohl auf den Reichtum des Gebietes zurückzuführen. Eine gründliche Durchforschung — welche die Zeit und die Kräfte eines einzelnen weit übersteigt — würde ohne Zweifel noch zu viel wichtigeren Ergebnissen führen.

Mit der Aufnahme des Bestandes eines Gebietes ist erst eine — allerdings notwendige und sorgfältig durchzuführende — Vorarbeit geleistet, an welche sich die Betrachtung des gesammelten Materials nach tiergeographischen Gesichtspunkten anschließen muß

Es wäre natürlich ganz verfehlt, einen erheblichen Teil der im Gebiet neu aufgefundenen Formen ohne weiteres für solche zu halten, welche in jüngster Vergangenheit eingewandert wären; ihre Feststellung ist z. T. eine Folge genauerer Untersuchung

günstiger Gelände, wobei auch der Zufall eine Rolle spielt. So ist es nach Schmiedeknecht (07) schwer, für die Mauerbienen *(Osmia)* »die Fauna einer Örtlichkeit, gerade was diese Gattung betrifft, festzustellen«, weil sie wohl reich an Arten ist, die letzteren aber zum großen Teil arm an Individuen sind. Ferner sind einige Gebiete von zoologischer Seite wenig berücksichtigt worden, wie das Kraichgauer Hügelland und beherbergen doch infolge günstiger klimatischer und geologischer Bedingungen eine formenreiche Tier- und Pflanzenwelt, welche wohl in Zukunft größerer Beachtung wert erscheint.

Von den Tieren, welche ganz sicher zu den Adventivformen gehören, ist die »Hausameise«, *Monomorium pharaonis L.*, zu nennen. In den wärmeren Ländern eine weit verbreitete Plage, ist sie durch den Weltverkehr als blinder Passagier in alle Hafenstädte der Welt verschleppt worden und hat von da aus den Weg ins Binnenland angetreten. Sie nistet sich in unseren Großstädten besonders in Gebäuden, welche das ganze Jahr eine ihr zusagende Temperatur aufweisen, wie Krankenhäuser, Bäckereien usw. fest ein, ich habe sie aber auch aus Wohnhäusern erhalten.

Andere zugewanderte Tiere werden nur gelegentlich in einzelnen Exemplaren verschleppt, finden keine günstigen Lebensbedingungen und können keinen dauernden Zuwachs der Fauna des Gebietes bilden. So sind *Mantis religiosa* und *Acridium aegyptium* aufzufassen, welche im Gebiet des früheren Bahnhofs aufgefunden wurden. Wenn auch die letztere nach Tümpel (01) von ihren nächsten Wohnbezirken, z. B. Istrien, aus die Alpen überfliegt und bis in die Gegend von Erlangen beobachtet worden ist, so wird in vorliegendem Falle doch eine Verschleppung durch den Verkehr anzunehmen sein.

Ganz anders liegt der Fall bei der Grabwespe *Philanthus coronatus F.*, deren Hauptverbreitungsgebiet der Süden ist und die z. B. bei Bozen vorkommt. Das Tier habe ich, wie schon früher berichtet (21), 1919 an Lößwänden bei Jöhlingen beobachtet; es ist auch in den Sommern 1920 u. 1921 an derselben Stelle aufgetreten, und ich hatte mehrfach Gelegenheit, das Eintragen der Beute, aus solitäre Bienen der Gattungen *Halictus* und *Andrena* bestehend, zu beobachten und seine Bruthöhle auszugraben. Einer Arbeit von Enslin entnehme ich, daß C. Schmitt in Lohr a. Main einen weiteren Fundort dieser Wespe entdeckt hat. Sie

ist jedoch schon viel länger im Gebiet einheimisch; Panzer erwähnt sie schon in seiner Faun. insect. Germ. init. LXXXIV vom Jahre 1801: habitat raro in floribus. Obwohl er keinen genauen Fundort angibt, bin ich jetzt der Meinung, daß er das Tier an einem nördlich der Alpen gelegenen Platze gefangen hat und nicht die Fundorte in Südtirol im Auge hat — was ja nach der damaligen Zugehörigkeit Tirols zu Deutschland auch möglich wäre.

Leider sind wir nur selten in der glücklichen Lage, Berichte über das Vorkommen solcher mediterraner Tiere aus der älteren Literatur ausgraben zu können; viele faunistische Notizen sind zudem in allen möglichen Zeitschriften zerstreut und manchmal nur schwer zu identifizieren. Nur einem Hinweis bei Scholz (13) verdanke ich die Nachricht, daß die durch ihre Larvenfütterung so bemerkenswerte Faltenwespe *Eumenes unguiculus* schon 1904 von Eckert (04) im Kinzigtal bei Gengenbach beobachtet wurde; Eckert hatte seine interessanten biologischen Beobachtungen ohne Bestimmung des Tieres veröffentlicht. (Vergl. auch Lauterborn 21 a, b.)

Daß die durch ihre Größe schon auffallende Bremse *Pangonia micans Meig.*, deren nördlichster Fundort bisher die Gegend von Lyon war, in dem von Zoologen und entomologischen Sammlern viel besuchten Kaiserstuhl erst 1919 gefunden wurde, könnte auf einer Einwanderung in den letzten Jahren beruhen; ein Übersehen des Tieres ist aber nicht ausgeschlossen, weil die meisten Sammler den Dipteren keinerlei Beachtung zu schenken pflegen.

Außer den eben genannten Formen *Philanthus coronatus*, *Eumenes unguiculus* und *Pangonia micans* kennen wir eine Reihe von Arten, welche in Mitteleuropa nur von wenigen, isolierten Stellen bekannt sind und in den südlichen Gegenden zu den verbreiteten Formen gehören. Zu welchen Schlüssen berechtigt uns die Existenz dieser Exklaven des Verbreitungsgebiets? Sind es vorgeschobene Posten, welche die Besiedlung unserer Gegend vorbereiten, oder trifft das Gegenteil zu, sind diese oft durch sehr weite Zwischenräume getrennten Wohnorte die letzten Reste eines ehemals zusammenhängenden Areals?

Viele Insekten sind zur Beantwortung dieser Frage gänzlich ungeeignet; als gut und rasch fliegende Tiere durcheilen manche von ihnen weite Länderstrecken, wie z. B. einige Heuschrecken, der Oleanderschwärmer usw. Aber auch viele andere Schmetter-

linge, Bienen etc. müssen ausscheiden, weil sie uns keine sicheren Schlüsse erlauben. Gibt es in der vorstehenden Liste überhaupt Formen, welche gestatten, die oben gestellten Fragen zu beantworten?

Meines Erachtens finden sich solche unter den Ameisen; sie bieten mehrere Vorteile für die Lösung der Frage. Wir haben über sie aus dem Rheingebiet einige Lokalfaunen, wodurch wir über ihre Verbreitung besser unterrichtet sind als über die Mehrzahl anderer Insektengruppen. Ferner kommen für die Besiedlung neuer Gebiete bei diesen sozialen Hymenopteren nur die jungen Königinnen in Betracht, welche wohl einen Hochzeitsflug bei schönem Wetter ausführen, jedoch nach erfolgter Befruchtung die Flügel abwerfen, bevor sie nach einem passenden Orte zur Gründung der neuen Kolonie suchen. Nur plötzlich eintretender starker Wind könnte die jungen Geschlechtstiere auf größere Entfernung verschleppen. Die Arten aber, welche hier in Frage kommen, besiedeln xerotherme Stellen, also Geländestellen, welche durch Untergrund, Wassergehalt des Bodens, Lage, Besonnung und Pflanzenwelt scharf charakterisiert sind und sich oft auf große Strecken hin sich nicht mehr finden. Ziehen wir in Betracht, daß die Tiere die ihnen zusagenden Wohnorte außerhalb ihres eng umgrenzten Heimatbezirks weit und breit nicht mehr antreffen, so wird die Wahrscheinlichkeit einer Verbreitung bei den heutigen klimatischen Verhältnissen verschwindend gering. Auf der beiliegenden Karte sind die in Frage kommenden Stellen und ihre Bewohner eingezeichnet. Wenn auch durch spätere Funde noch die eine oder andere Stelle nachgetragen werden müßte, so könnte dadurch am dargelegten Sachverhalt nichts wesentliches geändert werden, weil nie ein einigermaßen zusammenhängendes Wohngebiet einer Art resultieren würde.

Der Fundort bei Grötzingen z. B. ist ein nach Süden gewendeter steiler Hang, an dem überall der Muschelkalk (hauptsächlich Wellenkalk) zutage tritt, nach Norden und Osten geschützt und von einer charakteristischen Vegetation bedeckt: z. B.: *Gymnadenia conopsea*, *Anthericum ramosum*, *Geranium sanguineum*, *Brunella grandiflora*, *Teucrium Chamaedrys*, von Schnecken ist *Cyclostoma elegans* in großen Mengen vorhanden, in dem anschließenden Rebgelände findet sich das mediterrane Lebermoos *Sphaerocarpus terrestris*, das hier einen

seiner wenigen Standorte in Deutschland besitzt. Die Temperaturen erreichen hier schon im Frühjahr an sonnigen Tagen eine Höhe, wie sie das einige hundert Meter weiter gelegene Ackergelände erst im Sommer erreicht. Die Ameisen sind nur auf dem der Sonne am meisten ausgesetzten Fleck zu treffen und fehlen außerhalb der wenige Ar umfassenden Stelle vollständig. Die nächste Stelle am Michaelsberg südlich Bruchsal ist entsprechend gelegen und nicht viel größer.

Im übrigen gestaltet sich die Verbreitung dieser Arten wie folgt:

1. Die kleine *Plagiolepis pygmaea Latr.* ist nach André in Südfrankreich häufig und auch in der Schweiz an trockenen, warmen Orten nicht selten: Salève, Wallis, Tessin, Genf, Vaux; im Elsaß kommt sie bei Rufach, im Kaiserstuhl am Westhang, bei Grötzingen und am Michelsberg am Westrand des Hügellandes vor; für Weilburg kennt sie Schenck schon vom Jahre 1852 und nach Reichensperger bewohnt sie »die heißesten Hänge des Rheintals und einiger Nebentäler«. Ähnlich verhält sich

2. *Aphaenogaster subterranea Latr.:* im Tessin und Wallis häufig, ferner bei Stein a. Rh., im Kaiserstuhl, bei Grötzingen, Weilburg (Schenck) und an verschiedenen Stellen in den Rheinlanden festgestellt.

3. Der viel seltenere *Camponotus lateralis* bezw. seine *v. foveolata* sind von Rufach, Grötzingen (var.), Stein a. Rh. (var.) und von xerothermen Gebieten an der Nahe bekannt.

4. *Camp. vagus F. u. Camp. aethiops* konnte ich im Gebiete nicht nachweisen; der erstere wurde im Kaiserstuhl und in der Rheinpfalz von R. Lauterborn, der letztere im Kaiserstuhl von Adam u. Förster nachgewiesen. Auffallend ist das Fehlen des letzteren, da er in der Schweiz immer mit *C. lateralis* zusammen vorkommt. (Forel 1874, pag. 214.)

5. *Lasius flavus v. myops For.* scheint am Michaelsberg nördlich der Alpen ganz isoliert; die nächsten Fundorte sind in den wärmsten Gebieten der Schweiz: Wallis, Tessin, Salève. (Forel 15.)

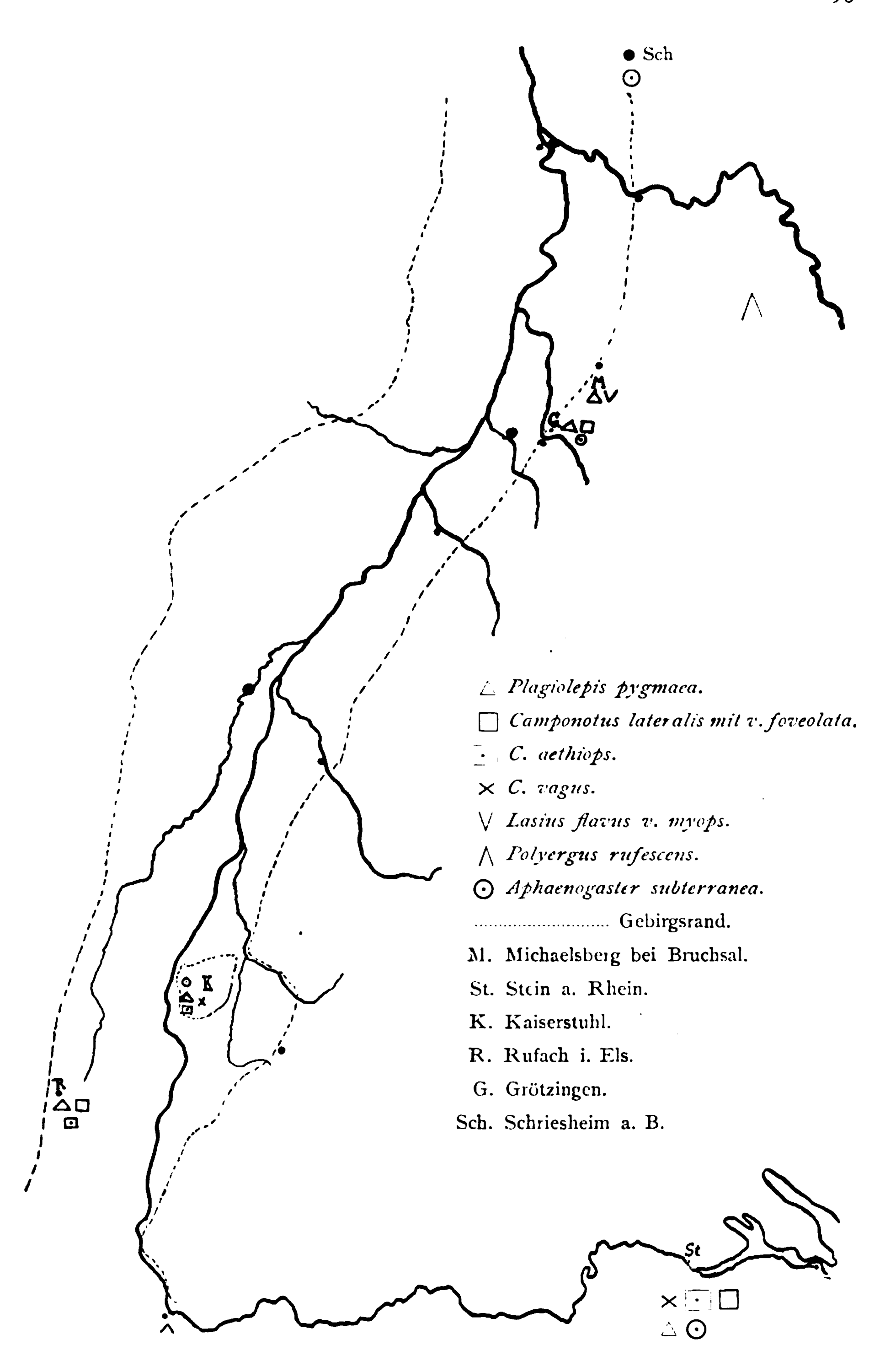
6. Ebenso auffallend ist auch das Vorkommen der Amazone, *Polyergus rufescens*, welche weder im Elsaß bei Rufach noch im Kaiserstuhl aufgefunden werden konnte; auch in der Nordschweiz nur vereinzelt vorkommt. Sie ist in Deutschland in verschiedenen

Gebieten zur Beobachtung gelangt und fehlt selbst in Südskandinavien nicht; scheint aber überall selten zu sein. Gerade diese Art ist aber schwer zu entdecken und ich verdanke meinen Fund nur sorgfältigem Nachsuchen und Ausgraben von Ameisenkolonien an geeigneten Örtlichkeiten; es ist daher zu erwarten, daß sie auch dem Kaiserstuhl nicht fehlt.

Betrachten wir auf der Kartenskizze das disjunkte Areal dieser Ameisen in der oberrheinischen Tiefebene und beachten — worauf ich nochmals mit Nachdruck hinweisen möchte —, daß alle Fundstellen durch ihre klimatischen Eigenschaften ausgezeichnet und vom Hauptverbreitungsgebiet der betr. Formen durch weite Strecken getrennt sind, so drängt sich der Schluß auf, daß die angeführten Arten ihre Wohnsitze seit der Zeit innehaben, in der sich die heutigen klimatischen Zustände herausbildeten, daß sie m. a. W. als Relikte aufzufassen sind. Der Eiszeit muß eine wärmere Epoche gefolgt sein, in der sich die Besiedlung der oberrheinischen Tiefebene mit südlichen Tieren durch die burgundische Pforte vollzogen hat. Als sich dann das Klima dem heutigen näherte und der Wald immer mehr von der deutschen Landschaft Besitz nahm, gingen diesen an ganz spezielle Eigenschaften der Umgebung gebundenen Formen weite Wohngebiete verloren und von dem ursprünglich mehr zusammenhängenden Areal konnten sie nur die heutigen Sitze behaupten. Die letzteren dürften immer als sonnige Inseln aus den Urwaldmassen herausgeragt haben.

Die genauer untersuchten xerothermen Stellen des Oberrheingebiets bilden eine ungefähr nach Norden verlaufende Linie (Rufach—Kaiserstuhl—Grötzingen—Michaelsberg). In dieser Reihe wurden wohl eingehendere faunistische Erforschung uns noch mit einem oder anderem Fundort bekannt machen. Vielleicht weisen uns die eingezeichneten Plätze den Verlauf, den die Einwanderung dereinst genommen hat, da wir doch annehmen dürfen, daß die Linie der Vorberge (mit Kaiserstuhl) beim Heranrücken der wärmeren Epoche klimatisch ebenso bevorzugt waren wie heute; eine zweite Straße führt den Hochrhein hinauf bis zum Bodensee Zschokke 11) — eine interessante Parallele zur Verbreitung des Wassermooses *Fissidens grandifrons,* welches heute im Rheingebiet von Konstanz bis unterhalb Straßburg vorkommt. [Lauterborn (17).]

Wenden wir uns zu den Bienen und Wespen. Welche Arten können wir hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung nach


Sch
M
St
K
R
St
Plagiolepis pygmaea.
Camponotus lateralis mit v. foveolata.
C. aethiops.
C. vagus.
Lasius flavus v. myops.
Polyergus rufescens.
Aphaenogaster subterranea.
Gebirgsrand.
M. Michaelsberg bei Bruchsal.
St. Stein a. Rhein.
K. Kaiserstuhl.
R. Rufach i. Els.
G. Grötzingen.
Sch. Schriesheim a. B.

Analogie der eben besprochenen Ameisenformen beurteilen? Wir haben leider keine so eingehende Faunistik des südwestdeutschen und der angrenzenden Gebiete, die uns für die Mehrzahl der Formen eine Grundlage für die Beantwortung bieten würde. Ferner sind wir über die Frage, in welchem Umfang die einzelnen Formen ihren Wohnsitz verlegen können bezw. in wie weit sie seßhaft sind, nur zum verhältnismäßig geringen Teil unterrichtet. Die fortschreitende Kultur hat vielen unter ihnen die Besiedlung weiterer Gebiete gestattet. Es ist aber doch möglich, für einige Arten eine Antwort zu geben.

Für unzweifelhaft südliche Tiere, welche an die Schweizer und französische Fauna sich anschließen, möchte ich mit Friese z. B. *Xylocopa violacea, Andrena nigrifrons* halten; Friese (21) nennt letztere Biene auch von Frankfurt a. M.; ferner stelle ich noch hierher: *Osmia cornuta, Philanthus coronatus, Eumenes unguiculus, Lionotus Chevrerianus.* Sie sind wohl alle schon lange Zeit im Gebiete ansässig. Ob sie schon in der wärmeren »Steppenzeit« etwa oder erst später eingewandert sind, dürfte nicht leicht zu entscheiden sein. Solche Formen aber wie *Philanthus coronatus*, welche ganz auf Orte mit besonderen, bei uns ganz vereinzelt vorkommenden Bedingungen beschränkt sind, müssen jedenfalls mit den oben aufgeführten Ameisen in der wärmeren Epoche nach der Eiszeit in unser Gebiet gekommen sein. Die Parasiten unter den Bienen und Wespen (Goldwespen, Schmarotzerbienen) pflegen sich in der Regel nicht weit von ihrer Geburtsstätte zu entfernen; die Wahrscheinlichkeit ihrer aktiven Wanderung ist demnach gering. Sind deren Wohnorte gar noch vereinzelt im mitteleuropäischen Gebiet und durch weite Zwischenräume, in welchen ihre speziellen Lebensbedingungen nicht realisiert sind, getrennt, so müssen wir ihre Besiedlung des Gebietes in Zeiten mit anderen klimatischen Verhältnissen zurückverlegen. Die Schmarotzerbiene *Ammobates punctatus* bietet hierfür ein Beispiel. An die solitäre Biene *Anthophora bimaculata* als an ihren Wirt gebunden (welcher in Mitteleuropa nicht gerade zu den Seltenheiten zählt), ist sie bisher nur von Berlin, Breslau, Düsseldorf, Gumperda (Thüringen), Friese 1895 b), ferner von Siders (Wallis), Bisamberg (Wien), (Friese 1888) bekannt.

Ammobates bewohnt bei uns Sandflächen, welche durch eine Anzahl pontischer Pflanzen ausgezeichnet sind; diese Biene dürfte

eher als südöstliche denn als südliche Form bezeichnet werden und leitet über zu einer ausgesprochen pontischen Art, der solitären Biene *Meliturga clavicornis Latr.*, von der Friese sagt, daß sie in Europa nur an wenigen geeigneten Lokalitäten gefangen werden kann. Sie kommt in Südfrankreich, in Wallis, in Piemont, Tirol, Dalmatien, Ungarn und Südrußland vor, ist aber nur in den Steppengebieten beider letztgenannter Länder häufiger zu finden. Interessant und tiergeographisch von großer Bedeutung ist die Ausbildung einer Lokalform bei Artern in Thüringen, der *v. thuringiaca Friese* (Petry 1910); sie ist in neuerer Zeit dort im Zurückgehen begriffen. Dagegen ist die Stammform[1] vereinzelt in der Mark, in Mecklenburg, in Ost- und Westpreußen festgestellt worden, eine Ausbreitung, welche nach Enslin (21) vielleicht neueren Datums ist. Die Fundorte in Norddeutschland weisen auf eine Einwanderungslinie östlich der Karpathen hin, während eine zweite Linie von den ungarischen Wohnsitzen durch Tirol in die oberrheinische Tiefebene weist. Eine aktive Zuwanderung (Sukzession im Sinne Handschins) eines pontischen Faunenelements würde nicht vereinzelt dastehen; ich erinnere an das Beispiel der Steppenhummel *Bombus fragrans*, welche nachweislich im letzten Jahrhundert ihr Areal vom Wolgagebiet bis in die Gegend von Wien vorgeschoben hat.

Vielleicht dürfen wir die beiden Fliegen *Doros conopseus* und und *Spilomyia speciosa* zu der Gruppe der ostmediterranen Tiere stellen; leider ist es um unsere Kenntnis der geographischen Verbreitung der Fliegen schlechter bestellt als um diejenige der Bienen.

Doros wird von Funk für Bamberg als sehr selten angegeben, Ketel (03) nennt ihn für Westpreußen; *Spilomyia speciosa* ist nach demselben Autor in Preußen von Bachmann beobachtet worden.

Im Gegensatz zu den pontischen und mediterranen Tieren sind andere an kältere Stellen gebunden und bewohnen bei uns hauptsächlich die Höhen der Mittelgebirge. So verhält sich unter den Ameisen *Camponotus herculeanus i. sp.*, den ich wie Adam und Förster nur aus den höheren Lagen des Schwarzwalds kenne, in der ganzen Schweiz, in den niederen Unteralpenregionen

[1] Nach Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Friese.

(von 800 m bis 1800 m und noch höher), (Forel 1915). Das Auftreten dieses subalpinen Tieres im Schwarzwald, in den Vogesen (Escherich), im Taunus (Jaennicke), auf dem Schneifelkamm (Reichensperger) und in den Rheinlanden (Förster) spricht für seine Reliktnatur. So ist auch das Vorkommen der alpinen Fliege *Eristalis jugorum* am Belchen zu erklären, mit Vorbehalt kann *Leucozona lucorum* hierhergestellt werden; sie ist von Funk bei Bamberg und von einigen Stellen Norddeutschlands bekannt (Hamburg, Stralsund, Woldegk i. M., Ostpreußen; vergl. Ketel, 04).

So haben wir unter der Hauptmasse paläarktischer weit verbreiteter Insekten eine Anzahl von Formen herausgreifen können, welche Zeugnis ablegen von den klimatischen Veränderungen, die die südwestdeutsche Landschaft seit der Eiszeit erlitten hat: die an kälteres Klima gewöhnten Reste eiszeitlicher Fauna, die Elemente, welche durch die große Einwanderung südlicher Formen hauptsächlich durch die burgundische Pforte ins Land geworfen wurden wie spärliche Zuwanderer aus dem Osten. In diesen Faunenelementen spiegelt sich die geologische Geschichte unserer Gegend. Daneben sehen wir auch heute noch die Zuwanderung sich vollziehen, und unter den Adventivformen einzelne festen Fuß fassen, vor allem einen Vertreter wärmeliebender Tiere im Bereiche menschlicher Wohnungen zusagende Lebensbedingungen finden, während sonst die Mehrzahl der Fremdlinge unter den ungewohnten Verhältnissen zugrunde geht. Um aber die Bedingungen, welche das Ab- und Zuströmen von Tier- wie auch von Pflanzenarten beherrschen, scharf erfassen zu können, sind m. E. zwei Arbeiten zu leisten: den heutigen Bestand so exakt als möglich aufzunehmen und die biogeographisch gut charakterisierten Gebiete unseres Landes (vergl. vor allem die Arbeiten von R. Lauterborn und diejenigen von Zschokke und seiner Schule) auf ihre ökologischen Sondereigenschaften hin genau zu untersuchen; durch die Ergebnisse solcher Forschungen würden Tiergeograhie wie -biologie und -physiologie ein wertvolles Material erhalten.

Literatur.

A. Adam und E. Förster, Die Ameisenfauna Oberbadens. Mitt. Bad. Landesverein f. Nat. 1913.

E. Enslin, Die Irrtümer der These einer wiederkehrenden terziärähnlichen Tierlebensperiode.

K. Escherich, Die Ameise. II. Aufl. Braunschweig 1917.

Escherich und Ludwig, Beitr. zur Kenntnis d. elsässischen Ameisenfauna. Mitt. Philomath. Ges. Els.-Lothr., III. 1906.

Eckert, R., Brutpflege einer Mordwespe. Aus der Heimat, XVII. 1904.

Forel, A., Les Fourmis de la Suisse 1874.

— Fauna insectorum helvetiae. Formicidae. Beil. z. Heft 7/8 des XII. Bd. d. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 1915.

— Le monde social des fourmis. I., 1921.

Friese, H., Die Schmarotzerbienen und ihre Wirte. Zool. Jahrb. Syst. III. 1888.

— Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen. Zool. Jahrb. Syst. V. 1891.

— Beitrag zur Bienenfauna von Baden und vom Elsaß. Berichte d. Nat. Ges. Freiburg i. B. IX. 1895 (a).

— Die Bienen Europas. Teil I. Schmarotzerbienen. Berlin 1895 (b).

— Megachilinae, Das Tierreich. 28. Lief. Berlin 1911.

— Über einige für Deutschland weniger bekannte Bienen und eine Grabwespe. Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie, XVI., 1921.

Handschin, E., Sukzessionen und Adventivformen im Tierreich. Festschrift für Zschokke. Basel 1920.

Funk, Vorläufer einer Dipterenfauna von Bamberg. Bericht Nat. Ges. Bamberg, XVIII., 1901.

Ketel, K. F., Die in Norddeutschland bis jetzt beobachteten Schwebfliegen (Syrphidae), III. u. IV. Jahresbericht Progym. Pasewalk 1903, 1904.

Lauterborn, R., Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms. Teil I bis III. Sitzungsber. d. Heidelberger Ak. d. Wiss. Abt. B., I 1916, II 1917, III 1918.

— Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiet des Oberrheins und des Bodensees, I. u. II. Reihe. Mitt. Bad. Landesvereins für Naturkunde. Neue Folge. Bd. I, Heft 5 und Heft 7. 1921.

Leininger, H., Über einige bemerkenswerte Tier- und Pflanzenfunde. Mitt. Bad. Landesvereins f. Naturkunde. Neue Folge, Bd. I. 1921.

Panzer, Faunae insectorum Germaniae initiae. LXXXIV. Regensburg 1801.

Petry, Beiträge zur Kenntnis der heimatlichen Pflanzen- und Tierwelt. I. Teil. Progr. Realgymn. Nordhausen 1910.

Reichensperger A., Die Ameisenfauna d. Rheinprovinz usw. Sitzungsber. Vers. Bot. u. Zool. Verein für Rheinl. u. Westfalen. 1911.

Schenck A., Beschreibung nassauischer Ameisenarten, Jahrb. Verein Naturk. Nassau, VIII., 1852.

— Suppl. ib. XI. 1856.

— Zusätze, XVI. 1861.

Schiner, Fauna austriaca. Diptera. 1862—64.

Schmiedeknecht, O., Apidae Europaea. Gumperda u. Berlin 1882.
— Die Hymenopteren Mitteleuropas. Jena 1907.
Scholz, E. J. R., Bienen und Wespen. Leipzig 1913.
Stöckhert, E., Beitr. zur Kenntnis der Hymenopterenfauna Frankens. Mitt. Münch. Entom. Ges. 1917/18.
Tümpel, R., Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach 1901.
Zschokke u. Steinmann, Die Tierwelt der Umgebung von Basel. Basel 1911.
Zschokke, Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit. Abderhaldens Fortschr. naturw. Forsch. IV. 1912.

**Karlsruhe, Bad. Landessammlungen f. Naturkunde,
Zool. Abteilung, im März 1922.**


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07778 9231



